



RAONÍ DA SILVA GONÇALVES

**Ecologia populacional de duas espécies sintópicas de eglídeos na  
bacia hidrográfica do Rio dos Sinos - RS  
(Crustacea: Anomura: Aeglidae).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal,  
Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biologia e Comportamento Animal

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Georgina Bond-Buckup

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Porto Alegre, RS

2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Ecologia populacional de duas espécies sintópicas de eglídeos na  
bacia hidrográfica do Rio dos Sinos - RS  
(Crustacea: Anomura: Aeglidae).**

**Raoní da Silva Gonçalves**

Dissertação aprovada em .....

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alessandra Angélica de Pádua Bueno

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Clarice Fialho

---

Prof. Dr. Sandro Santos

## Sumário

1. Resumo.....	2
2. Introdução.....	3
3. Objetivos.....	11
4. Material e Métodos.....	12
5. Referências Bibliográficas.....	19
6. Artigo I: Dinâmica populacional de duas espécies sintópicas de eglídeos na bacia do Rio dos Sinos – RS (Crustacea: Anomura Aeglidae).....	24
7. Artigo II: O crescimento de <i>Aegla itacolomiensis</i> Bond-Buckup & Buckup, 1994 em ambiente natural (Crustacea: Anomura: Aeglidae).....	53
8. Artigo III: Distribuição de duas espécies sintópicas de eglídeos ao longo de um curso d'água: Agregada, aleatória ou homogênea?.....	73
9. Conclusões gerais.....	92
10. Anexo I.....	94

### **Considerações**

A dissertação está composta na forma de três artigos científicos, seguindo a resolução número 4 do manual do pós-graduando em biologia animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Os artigos encontram-se formatados segundo as normas da Revista Brasileira de Zoologia, a qual serão submetidos após as sugestões da banca examinadora. As normas da RBZ encontram-se em anexo neste trabalho.

Este trabalho é dedicado aos meus avós Pedro e Wanda

Saudades.

E a maior de todas as mestras, minha mãe Marina.

## Agradecimentos

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Georgina Bond-Buckup, pela amizade e orientação.

Ao prof. Dr. Ludwig Buckup.

Aos colegas do laboratório de carcinologia da UFRGS, pela amizade, e companheirismo durante estes dois anos de inestimada convivência diária.

Aos colegas do laboratório de ecologia quantitativa da UFRGS.

A todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram com a realização deste trabalho.

À Milena Fávero pelo companheirismo, incentivo e auxílio ao longo do trabalho, além dos necessários momentos de alegria e descontração neste último ano.

À Melissa e Leila Vilches pela ajuda e logística em algumas saídas de campo.

Ao Dr. Humberto Guaita, pelo exemplo profissional e pessoal, além do incentivo incondicional sempre no momento certo.

À minha querida mãe Marina Gonçalves pelo acolhimento, zelo e carinho sempre infalíveis e indispensáveis em todos os momentos da minha vida. Muito obrigado.

A todos os meus familiares que tanto contribuíram durante toda a minha caminhada.

Ao CNPq pela concessão de uma bolsa no segundo ano do curso.

Em especial as valorosas populações de *Aegla itacolomiensis* e *Aegla platensis* do arroio Solitária Alta, às quais, desculpo-me pelos transtornos causados, porém inevitáveis.

“E hoje depois de tantas batalhas, a lama dos sapatos  
é a medalha que ele tem pra mostrar...  
passado é um pé no chão e um sabiá  
presente é a porta aberta  
e futuro é o que virá”

Com a perna no mundo – Gonzaguinha.



## Resumo

O presente trabalho visa contribuir com informações sobre a ecologia e a biologia de *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994, e *Aegla platensis* Schmitt, 1942, para tanto, foram realizadas amostragens mensais no período de junho de 2005 a maio de 2006 no Arroio Solitário Alta no município de Igrejinha - RS (29°33'10,2" S; 50°50'57" W). Os indivíduos foram coletados manualmente com o auxílio de um puçá, triados por sexo e espécie, medidos quanto ao comprimento cefalotorácico (CC) e devolvidos ao arroio. Foram amostrados 1.278 indivíduos de *A. itacolomiensis* e 403 indivíduos de *A. platensis*. O comprimento médio cefalotorácico de *A. itacolomiensis* foi de  $10,76 \pm 0,15$ mm para os machos e  $10,77 \pm 0,12$ mm para as fêmeas. A mesma medida para *A. platensis* foi de  $10,88 \pm 0,33$ mm para os machos e  $12,00 \pm 0,27$ mm para as fêmeas. O número de juvenis diferiu do número de adultos nas quatro estações do ano para ambas as espécies, sendo menos abundantes do que os adultos em *A. itacolomiensis* e mais abundantes que estes em *A. platensis*. A proporção sexual estimada para *A. itacolomiensis* foi de 1,3:1 (♂:♀) enquanto que para *A. platensis*, foi de 1:1 (♂:♀). A taxa média de fecundidade de *A. itacolomiensis* foi de  $146 \pm 10,13$  ovos por fêmea. Foram encontrados juvenis em todas as estações do ano, no entanto, o recrutamento foi observado no inverno e no outono. A regressão do número de ovos das fêmeas de *A. itacolomiensis* para o comprimento do cefalotórax destas revelou haver forte correlação entre estas duas variáveis ( $r = 0,85$ ). O crescimento de *A. itacolomiensis* foi estimado através do modelo de VON BERTALANFFY e obteve-se para machos e fêmeas respectivamente:  $C_t = 23,21[1 - e^{-0,0094(t + 7,03)}]$  e  $C_t = 19,49[1 - e^{-0,0065(t + 11,16)}]$ . Os machos atingem tamanhos maiores que as fêmeas, bem como uma taxa de crescimento mais elevada do que estas. A longevidade estimada para os machos foi de 2,2 anos enquanto que para as fêmeas foi de 2,5 anos. Através de uma Análise de Coordenadas Principais e de um teste de aderência, registrou-se que os animais se distribuem de forma aleatória ao longo dos diferentes habitats amostrados no arroio, no entanto, ocorrem em diferentes proporções quanto a sua categoria demográfica em relação a cada parâmetro ambiental analisado. Os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que as populações sintópicas de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* apresentam diferenças significativas em alguns aspectos da sua estrutura populacional.

## Introdução

Os eglídeos são crustáceos neotropicais com distribuição restrita ao sul da América do sul, em regiões que se encontram sob domínio dos climas temperado e subtropical. Atualmente são conhecidas 61 espécies, distribuídas nas diversas bacias hidrográficas do sul do Brasil, Uruguai, Argentina, sul da Bolívia, Paraguai e centro e sul do Chile (BOND-BUCKUP 2003). Os caranguejos anomuros do gênero *Aegla* Leach despontam como os únicos representantes vivos da Infra-ordem Anomura que habitam águas continentais, diferenciando-se evolutivamente de outras 1.400 espécies de anomuros de vida exclusivamente marinha, lagunar ou estuarina (BOND-BUCKUP & BUCKUP 1994).

Estes animais compõem, juntamente com outros organismos, as comunidades zoobentônicas dos ambientes límnicos onde vivem, enterrados no substrato arenoso ou estabelecendo-se nas entopes intersticiais formadas naturalmente a partir da correnteza local (BOND-BUCKUP 2003). Tais comunidades podem ser consideradas protagonistas na dinâmica de nutrientes e no fluxo de energia dos ecossistemas onde vivem (ESTEVES 1988), condição esta corroborada pelo fato de que os eglídeos são considerados elos importantes em diversas relações tróficas, servindo de alimento para rãs, peixes salmonídeos (ARENAS 1976) e aves. Por outro lado, alimentam-se de detritos vegetais e larvas aquáticas de insetos (BUENO & BOND-BUCKUP 2004).

A espécie *Aegla itacolomiensis* foi descrita por Bond-Buckup e Buckup em 1994, sendo o holótipo um macho, oriundo da localidade de Fazenda Fialho, no município de Taquara – RS. Esta espécie tem sua distribuição restrita a região leste do Rio Grande do Sul, e a sua ocorrência foi registrada até o momento para rios, arroios e riachos de alguns municípios pertencentes as bacias hidrográficas do Rio dos Sinos e do Rio Caí (BOND-BUCKUP & BUCKUP 1994). Por outro lado, a espécie *Aegla platensis*, descrita por Schmitt em 1942, tendo como holótipo um macho proveniente da localidade de “Isla Flores” na

província de Buenos Aires na Argentina, apresenta uma distribuição bastante ampla, ocorrendo na província de Buenos Aires, a leste de Tucumán e a sudeste de Catamarca, além da região sudoeste de Misiones na Argentina; na colônia de Independência no Paraguai e no Uruguai ocorrendo nos departamentos de Colônia e Canelones; a sudoeste do estado brasileiro de Santa Catarina e no estado do Rio Grande do Sul - Brasil, não ocorrendo na região nordeste deste (BOND-BUCKUP 2003).

As populações de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* do presente trabalho ocorrem em simpatria, no Arroio Solitária Alta em Igrejinha, RS, Brasil (29°33'10,2" S; 50°50'57" W), condição esta que é considerada comum entre os eglídeos. JARA (1980), registrou a coexistência de cinco espécies de eglídeos na bacia hidrográfica do Rio Valdivia no Chile. No Brasil, BOND-BUCKUP & BUCKUP (1994) após uma ampla revisão sistemática e taxonômica da família Aeglidae observaram a ocorrência de simpatria em diversas bacias hidrográficas da região sul do país, como para *A. parana* Schmitti, 1942 e *A. parva* Bond-Buckup & Buckup, 1994 na bacia do Rio Iguassú no Paraná, *A. jarai* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e *A. camargoi* Buckup & Rossi, 1977 na bacia do Rio Canoas em Santa Catarina, *A. spinosa* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e *A. jarai* Bond-Buckup & Buckup, 1994 em afluentes do mesmo Rio Canoas. Encontra-se *A. leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977 e *A. camargoi* Buckup & Rossi, 1977 na bacia do Rio Pelotas no Rio Grande do Sul, *A. inconspicua* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e *A. plana* Buckup & Rossi, 1977 na bacia do Rio Caí – RS, *A. plana* Buckup & Rossi, 1977 e *A. franciscana* Buckup & Rossi, 1977 na bacia do Rio Tainhas – RS, *A. longirostri* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e *A. spinipalma* Bond-Buckup & Buckup, 1994 em vários cursos d'água no Rio Grande do Sul. A coexistência de *A. plana* Buckup & Rossi, 1977, *A. serrana* Buckup & Rossi, 1977, *A. itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e *A. platensis* Schmitt, 1942 foi documentada na bacia do Rio Gravataí no mesmo estado.

O sucesso de vida destes animais, no contexto do compartilhamento de seus habitats, pode estar associado ao fato de que, espécies estreitamente aparentadas ou que possuem necessidades muito semelhantes, de modo geral, evitam a competição por diferenças na atividade diária e/ou sazonal, através de uma exploração espacial ou temporal diferenciada dos recursos disponíveis (ODUM 1988). Nota-se ainda, que a competição interespecífica pode resultar em ajustamentos no equilíbrio pelas duas espécies, sendo que se esta for intensa, pode fazer com que a população de uma espécie substitua a outra ao longo do tempo ou force esta a ocupar outro espaço no ecossistema, ou ainda explorar recursos diferenciados na sua origem e disponibilidade, dependendo da base da ação competitiva (RICKLEFS 1996).

Segundo MARTIN (1998) a preferência por microhabitats demonstrado por espécies coexistentes, pode ser um fator de cunho adaptativo do ponto de vista evolutivo, sugerindo que a taxa de sobrevivência em determinados locais de seus nichos ecológicos seja diferenciada, e a escolha destes microhabitats um potencial reflexo da ação da seleção natural sobre os organismos ao longo do tempo.

Um estudo recente realizado por PÉREZ-LOZADA *et al.* (2004), abrangendo a sistemática molecular e a biogeografia do gênero *Aegla* na América do Sul, estimaram que o surgimento dos eglídeos na América do Sul ocorreu antes do soerguimento das cadeias montanhosas andinas, durante as transgressões marinhas, no período do cretáceo tardio. Registros fósseis mostraram ainda que o grupo se originou no mar, há cerca de 75 milhões de anos atrás. Segundo PÉREZ-LOZADA *et al.* (*op.cit.*), as regiões central e leste da América do Sul ficaram isoladas pela presença do mar do Paraná, que atuava como barreira geográfica. Quando esse regrediu, os eglídeos puderam, então, se distribuir pelos corpos d'água e se especiare.

Nesse contexto, os resultados obtidos com a análise dos genes de *A. itacolomiensis* mostraram que ela já ocupava os corpos d'água no Rio Grande do Sul antes do mar do Paraná estabelecer-se como barreira geográfica.

A espécie *A. platensis* no entanto, teria chegado à porção central e leste da América do Sul, somente após a regressão deste mar, estabelecendo-se em diversos sistemas lóticos aqui existentes. Em alguns casos, espécies de eglídeos acabaram coexistindo com outras que aqui já se encontravam, como sugerem os dados das populações de *A. platensis* e *A. itacolomiensis* em questão.

Embora as comunidades zoobentônicas constituam uma das menos estudadas dentre os ecossistemas aquáticos continentais (ESTEVES 1988), o interesse dos carcinólogos pela família Aeglidae tem aumentado gradativamente, de tal forma que estudos relacionados à biologia e a ecologia dos eglídeos, têm contribuído consideravelmente para o conhecimento e o entendimento do modo de vida do grupo em ambiente natural.

Sob o ponto de vista da ecologia populacional, MOUCHET (1932), em pesquisa pioneira, estudou o modo de vida de uma população de *Aegla laevis* (Latreille) proveniente do Rio da Prata, em Montevideu no Uruguai, tanto em ambiente natural como em cultivo de laboratório, observando o período reprodutivo e a proporção sexual da população. VAZ-FERREIRA *et al.* (1945) caracterizaram simultaneamente três populações de *A. uruguayana* Schmitt, 1942, provenientes dos arroios Sacra e La Curtiembre, na província de Paysandú e do arroio Del Sauce, em Salta, ambas no Uruguai. Tal investigação teve como objetivo comparar o tamanho médio dos 217 indivíduos amostrados, provenientes destas três localidades, visando caracterizar as diferenças na taxa de crescimento dos mesmos em ambiente natural.

Após alguns anos sem investigações sobre a ecologia de eglídeos, BAHAMONDE & LOPEZ (1961) estudaram a biologia de *A. laevis laevis* na localidade de El Monte, na bacia

do Rio Maipo no Chile. Analisaram 6.305 indivíduos no intuito de caracterizar o hábitat, os simbioses e os parasitos da espécie, além de aspectos da reprodução, desenvolvimento e crescimento da população. Mais tarde, LOPEZ (1965) analisou 1.051 indivíduos de *A. paulensis* Schmitt, provenientes de arroios situados na Reserva Florestal e Estação Biológica Experimental do Departamento de Botânica e da Secretaria da Agricultura de São Paulo, no alto da serra, próximo ao município de Paranapiacaba, em São Paulo. Neste trabalho foi observado o período reprodutivo e a taxa de fecundidade da espécie, além da caracterização do habitat e dos componentes da fauna aquática do local, além de registrar os movimentos migratórios dos indivíduos em ambiente natural.

RODRIGUEZ & HEBLING (1978) realizaram amostragens na Gruta da Peroba, localizado na Serra de São Pedro no município de São Pedro, SP. Estes autores analisaram a proporção sexual e o grau de heteroquilia em uma população de *A. perobae* Hebling & Rodriguez, 1977, registrando a época do recrutamento de juvenis e observando o comportamento das fêmeas ovígeras, realizaram a medição e a contagem do número de ovos das mesmas.

Mais recentemente, BUENO & BOND-BUCKUP (2000) e BUENO *et al.* (2000) caracterizaram aspectos da dinâmica populacional de *A. platensis* no Arroio do Mineiro, situado no município de Taquara, RS, abordando o período reprodutivo, razão sexual, recrutamento de juvenis, crescimento e ciclo de vida dos indivíduos. SWIECH-AYOUB & MASSUNARI (2001 a, b) abordaram aspectos da dinâmica populacional de *A. castro* Schmitt, 1942 no Rio Quebra-Perna, município de Ponta Grossa, Paraná, caracterizando os grupos etários da população, suas modas e médias.

NORO & BUCKUP (2002) caracterizaram aspectos da biologia reprodutiva e ecologia de *A. leptodactyla* Backup & Rossi, 1977, no Rio da Divisa, tributário da bacia hidrográfica do Rio Pelotas, localizado nos Campos de Cima da Serra gaúcha no município de São José dos Ausentes. Enfocaram o período reprodutivo, fecundidade,

ingresso de juvenis na população, razão sexual e as características do ambiente. Além disso, NORO & BUCKUP (2003) descrevem o crescimento de *A. leptodactyla* em ambiente natural.

ZIMMER *et al.* (2002) analisaram a estrutura populacional de *A. spinipalma* no Rio Forquilha, tributário da bacia hidrográfica do sistema Taquari-Antas, no município de David Canabarro, RS, enfocando as faixas etárias na população, a razão sexual e o grau de heteroquilia entre os 2.246 indivíduos amostrados.

Recentemente a ecologia trófica de espécies de eglídeos vem sendo investigada. BUENO & BOND-BUCKUP (2004) estudaram a dinâmica da alimentação de duas espécies de Aeglidae em ambiente natural. Caracterizou a ecologia trófica de *A. platensis* e *A. ligulata* Bond-Buckup e Buckup, 1994, provenientes do arroio do Mineiro, tributário da bacia hidrográfica do Rio Gravataí, no município de Taquara, RS, e de um Arroio formador do Rio Tainhas, no município de São Francisco de Paula, RS, respectivamente. Através de coletas sazonais, estes autores observaram as variações circadianas e sazonais na dieta de juvenis e adultos de ambas as espécies. Realizou a análise do conteúdo estomacal dos indivíduos amostrados e caracterizou os grupos etários da população. A pesquisa verificou, ainda, a estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos nos dois locais de estudo, observando os fatores físicos e químicos da água, como pH, concentração de oxigênio dissolvido, velocidade da correnteza e condutividade.

Aspectos da ecologia trófica de duas populações coexistentes, *A. camargoi* Buckup & Rossi, 1977 e *A. leptodactyla* que vivem no Rio da Divisa na bacia hidrográfica do Rio Pelotas, em São José dos Ausentes, no Rio Grande do Sul, foram investigados por CASTRO-SOUZA & BOND-BUCKUP (2004). As autoras descreveram e compararam a morfologia dos estômagos cardíaco e pilórico além dos apêndices bucais nos indivíduos das duas espécies, e verificaram as relações entre a dieta destes animais em ambiente natural e a morfologia destas estruturas. Caracterizaram a largura do nicho ecológico de

cada espécie sob aspecto trófico, verificando a possível sobreposição deste entre as espécies.

FRANSOZO *et al.* (2003) abordaram a estrutura populacional de *A. castro* Schmitt, 1942 no córrego Itaúna, tributário da bacia hidrográfica do Rio Paranapanema no município de Itatinga, São Paulo, onde foram investigados o ciclo reprodutivo dos indivíduos, as faixas etárias e a proporção sexual da população.

COLPO *et al.* (2005) pesquisaram uma população de *Aegla longirostri* Bond-Buckup & Buckup, 1994 proveniente do município Itaára na bacia hidrográfica do Rio Ibicuí-Mirim e caracterizaram aspectos da biologia e da ecologia destes, como o ciclo reprodutivo, a proporção sexual e a composição etária da população.

BOSS *et al.* (2006) caracterizaram o crescimento de *A. jarai* Bond-Buckup & Buckup, 1994 no Parque Natural Municipal das Nascentes do Ribeirão Garcia, tributário da bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açú situado no município de Blumenau em Santa Catarina, caracterizando ainda, alguns aspectos da biologia reprodutiva e da ecologia da espécie.

Em pesquisa realizada por SILVA-CASTIGLIONI *et al.* (2006), foram abordados aspectos da biologia de *A. longirostri*, oriunda da bacia hidrográfica do Rio Ibicuí-Mirim, em Itaára no Rio Grande do Sul, e destacaram aspectos do crescimento, longevidade e dimorfismo sexual dos indivíduos da população.

GONÇALVES *et al.* (2006) pesquisaram a estrutura populacional de *A. franciscana* no arroio Rolante, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos no Rio Grande do Sul, e caracterizaram a composição etária da população, a proporção sexual, o período reprodutivo e do recrutamento da espécie.

Do ponto de vista da biologia da conservação, o estudo destes crustáceos neotropicais e seus respectivos habitats visa à preservação das populações remanescentes, assim como da flora e fauna acompanhantes, considerando o rápido avanço da deterioração



dos ambientes límnicos e o importante papel dos eglídeos nas relações tróficas dos mesmos (BOND-BUCKUP & BUCKUP 1999). A mais recente publicação da lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, (BOND-BUCKUP *et. al.* 2003), traz incorporadas as espécies *A. grisella* Bond-Buckup & Buckup, 1994, *A. inermis* Bond-Buckup & Buckup, 1994, *A. obstipa* Bond-Buckup & Buckup, 1994, e *A. violacea* Bond-Buckup & Buckup, 1994, na categoria de vulneráveis, segundo os critérios da IUCN (The World Conservation Union). A alocação destas espécies a tal condição remete sobre a necessidade da realização de trabalhos científicos de cunho ecológico com o grupo, a fim de se obter dados atualizados e confiáveis sobre as atuais condições dos eglídeos nas bacias hidrográficas onde ocorrem.

Embora já se conheçam alguns aspectos da dinâmica populacional de *A. platensis*, através de estudos já realizados na bacia hidrográfica do Rio Gravataí (BUENO & BOND-BUCKUP 2000; BUENO *et al.* 2000 e BUENO & BOND-BUCKUP 2004), esta investigação adquire uma importância peculiar pelo seu pioneirismo no estudo da biologia e da ecologia de espécies simpátricas em ambiente natural.

## Objetivo geral



Caracterizar aspectos da dinâmica populacional de *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup e Buckup, 1994 e *Aegla platensis* Schmitt, 1942.

## Objetivos específicos



Identificar as classes etárias nas populações de *A. platensis* e *A. itacolomiensis*.



Estimar e comparar a proporção sexual de ambas as espécies entre as estações do ano e por classes de tamanho do comprimento cefalotorácico.



Caracterizar o período reprodutivo e do recrutamento nas populações de *A. itacolomiensis* e *A. platensis*.



Estimar a fecundidade de *A. itacolomiensis*.



Estimar a frequência de juvenis de ambas as espécies nas quatro estações do ano.



Estimar o crescimento de *A. itacolomiensis* em ambiente natural.



Investigar a distribuição espacial de *A. platensis* e *A. itacolomiensis* em diferentes pontos de amostragem no arroio em relação a alguns parâmetros ambientais.

## Material e Métodos

Foram realizadas amostragens mensais durante o período de doze meses, compreendidos entre junho de 2005 e maio de 2006 no Arroio Solitário Alta, situado no município de Igrejinha no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (29°33'10,2" S; 50°50'57" W) (figura 1). Trata-se de um afluente do Rio Paranhana, originário da margem direita do Rio dos Sinos, bacia a qual pertence e que atravessa o município de Igrejinha de norte a sul, abrangendo uma extensão de 11.612 metros lineares (PREFEITURA MUNICIPAL de IGREJINHA 2006).

O arroio apresenta-se com trechos de declives acentuados, ricos em pequenas cascatas e quedas d'água, além de planícies de corredeiras moderadas, ou sem correnteza, porém sempre com água bem oxigenada (figura 2). O local de amostragem no arroio está situado a uma altitude de 103 metros acima do nível do mar, sob domínio do clima subtropical, característico do vale do Paranhana na encosta da serra gaúcha.

Foi adotada a técnica de amostragens randômicas simples (COCHRAN 1965). Os indivíduos foram coletados manualmente com o auxílio de um puçá, ao longo de 60 metros do arroio. Esta área foi dividida em 30 segmentos de 2 metros cada, os quais também foram subdivididos em 12 parcelas (60 x 60 cm cada) que receberam uma identificação individual. A área de amostragem no arroio (60 m) foi demarcada com estacas, dividindo assim o arroio em trechos de 2m e suas respectivas subdivisões ou pontos amostrais (figura 3). Em cada evento mensal de amostragem eram sorteados aleatoriamente 20 pontos amostrais (60 x 60 cm cada), dentro de cada trecho do arroio previamente demarcado (2m).

O processo de amostragem dos indivíduos consistiu no revolvimento do substrato de cada ponto amostral do arroio, sempre no sentido oposto ao da correnteza e de forma exaustiva, de tal maneira que os indivíduos ali presentes fossem levados pela correnteza

até o interior do puçá. No entanto, antes deste processo realizou-se a caracterização fisionômica de cada ponto amostral no Arroio Solitária Alta, considerando-se aspectos como a presença ou ausência de correnteza e de vegetação, o tipo de substrato e a localização de cada ponto amostral no arroio.

A metodologia utilizada para a caracterização fisionômica dos pontos amostrais foi a seguinte:

- Pontos amostrais com ou sem correnteza foram assim classificados com base na observação direta destes no momento da amostragem. Foram considerados com correnteza os pontos amostrais em que a água apresentava-se em movimento, não importando a sua velocidade.
- Os pontos amostrais que não apresentavam vegetação com raízes submersas fixas foram considerados sem vegetação.
- O substrato do arroio foi classificado como sendo de areia ou de cascalho. Considerou-se como substrato de areia somente aquele composto por partículas de sedimento com maior tamanho superficial menor ou igual a 1,9mm, e como substrato de cascalho somente aquele composto por grânulos de sedimento com maior tamanho superficial entre 2,0 e 3,9 mm (WENTWORTH 1922). As medições foram realizadas com o auxílio de uma régua graduada.

A categorização dos parâmetros de medida dos sedimentos amostrados foi baseada nos critérios propostos pela escala de WENTWORTH (1992), que consiste em uma escala logarítmica de classificação granulométrica (diâmetro maior) dos fragmentos de sedimentos clásticos (ou detríticos).

Após a captura, os animais foram triados por espécie e por sexo através da visualização do poro genital e dos pleópodos, presentes somente nas fêmeas (figuras 4 e 5). Foram medidos quanto ao comprimento cefalotorácico (CC), compreendido entre a margem inferior da órbita ocular e a extremidade posterior da carapaça. (figura 6), e

devolvidos ao arroio no mesmo local de onde foram retirados. As medições foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital (More & Wright) com precisão de 0,01mm e uma lupa manual.

A caracterização dos grupos etários nas populações ocorreu através do agrupamento dos dados obtidos em classes de tamanho do CC de 1,0mm, correspondente a  $\frac{1}{4}$  do desvio padrão calculado para o tamanho médio cefalotorácico dos indivíduos amostrados (MARKUS 1971).

As médias sazonais do CC foram comparadas através do teste t de Student ( $\alpha = 0,05$ ) (CALLEGARI-JAQUES 2003). A normalidade das distribuições de freqüências do CC dos espécimens foi comparada nas classes de tamanho, pelo teste de Shapiro-Wilk (ZAR 1996).

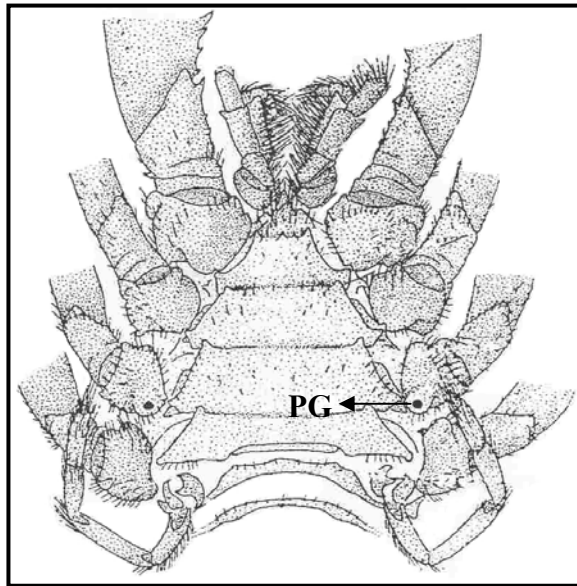
A proporção sexual e a diferença entre a abundância de machos e fêmeas de cada espécie, assim como a proporção de animais juvenis e adultos nas populações foram analisadas através de um teste de  $\chi^2$  de ajustamento ( $\alpha = 0,05$ ) (CALLEGARI-JAQUES 2003).

O período reprodutivo das espécies foi caracterizado com base na freqüência dos encontros de fêmeas ovígeras de ambas as espécies ao longo das quatro estações do ano. A fim de se obter dados sobre a fecundidade de *A. itacolomiensis* realizou-se a contagem dos ovos de 31 fêmeas. Em função do reduzido número de fêmeas ovígeras encontradas na população de *A. platensis* (n = 12) ao longo do ano, as análises referentes aos aspectos reprodutivos da espécie não foram realizadas.

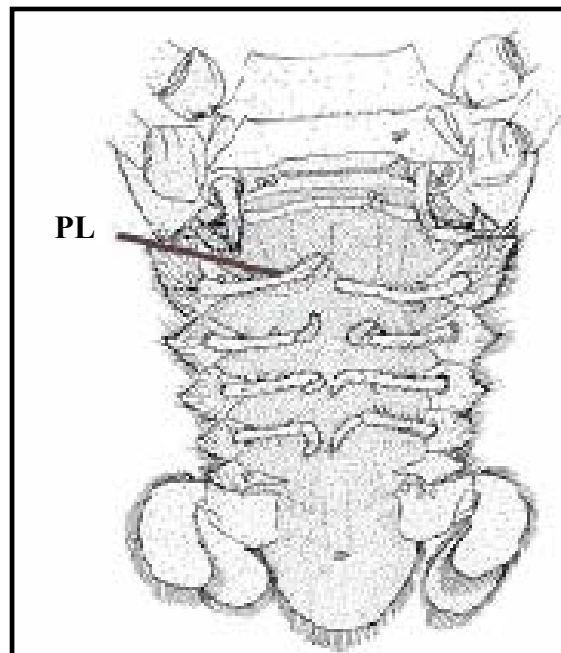
Com o intuito de se verificar a distribuição dos indivíduos amostrados ao longo da área de amostragem no Arroio Solitária Alta, realizou-se uma Análise de Coordenadas Principais dos pontos amostrados com base na distância euclidiana entre unidades amostrais, utilizando-se o programa estatístico Multiv v.2.4.b 2 (©V. PILLAR 1997). A abundância de machos e fêmeas de cada espécie, assim como a proporção de juvenis em relação aos adultos nos diversos parâmetros ambientais registrados para cada ponto

amostrado no arroio, foi analisada através de um teste de  $\chi^2$  de ajustamento ( $\alpha = 0,05$ ) (CALLEGARI-JAQUES 2003).

Figs 1;2 e 3 - Folha A3

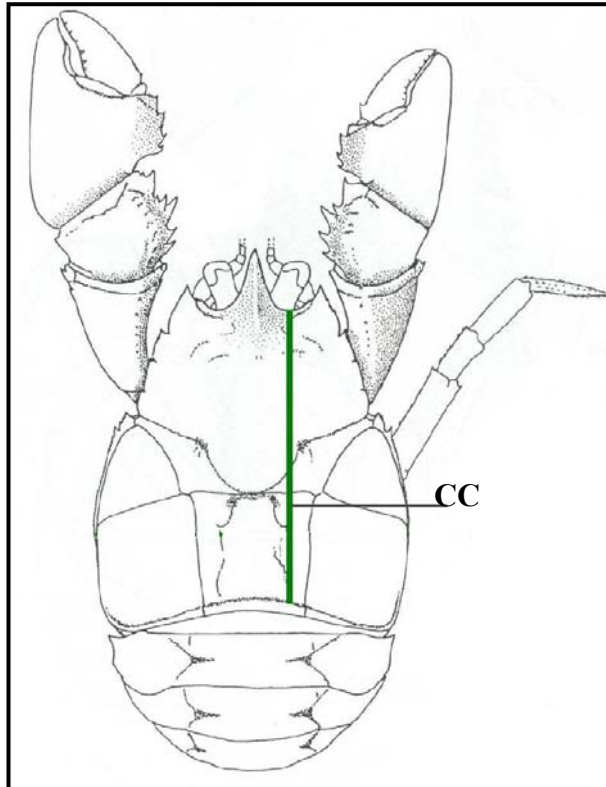


**Figura 4.** Vista ventral do cefalotórax de uma fêmea evidenciando a localização do poro genital (**PG**) (Adaptado de MARTIN & ABELE 1988).



**Figura 5.** Vista ventral do abdome de uma fêmea evidenciando os pleópodos (**PL**) (Adaptado de MARTIN & ABELE 1988).





**Figura 6.** Vista dorsal de um eglídeo demonstrando a medida utilizada no presente trabalho. CC – Comprimento do cefalotórax (Adaptado de BOND-BUCKUP 2003).

## Referências Bibliográficas

- ARENAS, J. 1976. La cordillera de la costa como refugio de la fauna dulcícola preglacial. **Archivos de Biología y Medicina Experimentales**, Santiago, **10**: 1-40.
- BAHAMONDE, N. & M, T, LOPEZ. 1961. Estudios Biológicos en La Poblacion de *Aegla laevis laevis* (Latreille) De El Monte (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Investigaciones Zoológicas Chilenas**, Santiago, **7**: 19-58.
- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1999. **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul**. Editora da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, 362-382 p.
- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1994. A Família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Arquivos de Zoologia**, São. Paulo, **32** (4):159-347.
- BOND-BUCKUP, G. 2003. Família Aeglidae. *In*: Melo, G.A..S. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**, São Paulo, Ed. Loyola. p .21-116.
- BOND-BUCKUP, G; L. BUCKUP; P. A. ARAÚJO. 2003. Crustáceos. *In*: FONTANA, C. S; G. A. BENCKE; & R. E. REIS. 2002. **Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, Edipucrs. 632 p.
- BOSS, H.J; D. SILVA-CASTIGLIONI; K. SCHACHT; L. BUCKUP; G. BOND-BUCKUP. 2006. Crescimento de *Aegla jarai* Bond-Buckup e Buckup (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23** (2): 490 - 496.
- BUENO, A. & G. BOND-BUCKUP. 2000 a. Dinâmica Populacional de *Aegla platensis* Schmitt ( Crustacea, Decapoda, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17** (1): 43-49.
- BUENO, A; G. BOND-BUCKUP & L. BUCKUP 2000 b. Crescimento de *Aegla platensis* Schmitt em ambiente natural (Crustacea, Decapoda, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17** (1): 51-60.

- BUENO, A. A. P.; G. BOND-BUCKUP & B. D. P. FERREIRA. 2003. Estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (1): 1 – 168.
- BUENO, A. A. P. & G. BOND-BUCKUP. 2004. Natural diet of *Aegla platensis* Schmitt and *Aegla ligulata* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Decapoda, Aeglidae) from Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Paulo, **16**(2):115-127.
- CALLEGARI-JACQUES, M. S. 2003. **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. Ed. Artmed. Porto Alegre - RS. 255p.
- CASTRO-SOUZA, T. & G. BOND-BUCKUP. 2004. The trophic niche of two sympatric *Aegla* Leach species (Crustacea, Aeglidae) in a tributary of hydrographic basin of Pelotas River, Rio Grande do Sul Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21**(4):805-813.
- COCHRAN, W. G. 1965. **Técnicas de Amostragem**. Ed. Fundo de Cultura S.A. Rio de Janeiro.
- COLPO, K. D.; L. O. RIBEIRO & S. SANTOS. 2005. Population biology of the freshwater anomuran *Aegla longirostri* (Aeglidae) from south brazilian streams. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **25**(3):495-499.
- ESTEVES, F. A. 1988. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Ed. Interciência. 575p.
- FRANZOZO, A.; R. C. COSTA; A. L. D. REIGADA & J. M. NAKAGAKI. 2003. Population Structure of *Aegla castro* Schmitt, 1942 (Crustacea: Aomura: Aeglidae) from Itatinga (SP), Brazil. **Acta Limnológica Brasileira**, Botucatu, **15** (2): 13-20.
- GONÇALVES, R. S.; D. S. CASTIGLIONI; G. BOND-BUCKUP. 2006. Ecologia populacional de *Aegla franciscana* (Crustacea, Decapoda, Anomura) em São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, Brasil, **96**(1):109-114.

- JARA, C. 1980. **Taxonomia y distribución del genero Aegla (Leach) (Crustacea, Decapoda, Anomura), en el sistema hidrográfico del Valdivia (Chile).** Valdivia UAC, 1980. 132p. Tese (Licenciado em Ciências – Zoologia) – Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- LOPEZ, M, T. 1965. Estudios Biológicos em *Aegla odebrechtii paulensis*, Scmitt (Crustacea, Decapoda, Anomura) **Boletim Zoológico, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, São Paulo, 25:** 301-314.
- MARTIN, J. & L. G. ABELE. 1988. External morphology of the genus *Aegla* (Crustacea: Anomura: Aeglidae). **Smithsonian contributions to zoology**, Washington D.C, **453:**1-46.
- MARTIN E. T. 1998. Are Microhabitat preferences of coexisting species under selection and adaptative?. **Ecological society of América**, St. Louis, **79 (2):** 656-670.
- MARKUS, R. 1971. **Elementos de estatística aplicada.** Faculdade de Agronomia e Veterinária da UFRGS: Centro Acadêmico Leopoldo Cortez. Porto Alegre, RS. 329p.
- MOUCHET, S. 1932. Notes sur la biologie du Galathéide *Aegla laevis laevis* (Latreille). **Bulletin Sociedad Zoologica**, Paris, **57 (59):** 316-340.
- NORO, C. K. & L. BUCKUP. 2002. Biologia Reprodutiva e Ecologia de *Aegla leptodactyla* Backup e Rossi, 1977 (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19 (4):** 955-1228.
- NORO. C. K. & L. BUCKUP. 2003. O Crescimento de *Aegla leptodactyla* Backup & Rossi, 1977 (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20 (2):** 169-182.
- ODUM, P. E. 1988. **Basic Ecology.** Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 434p.
- PEREZ-LOZADA, M.; G. BOND-BUCKUP; C. JARA; K. A. CRANDALL. 2004. Molecular Systematics and Biogeography of the Southern American Freshwater “Crabs” *Aegla*

- (Decapoda: Anomura: Aeglidae) Using Multiple Heuristic tree Search Approaches. **Society of Systematic Biologists**, Levittown, **53** (5): 767-780.
- PILLAR, V. P. 1997. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **Coenoses, Gorizias**, **12**: 145-148.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE IGREJINHA, RS. 2006. Disponível na World Wide Web em: <http://www.igrejinha.rs.gov.br> [26-11-2006].
- RICKLEFS, R. R. 1996. **A Economia da Natureza**. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 3° ed. 470p.
- RODRIGEZ, W. & N. J. HEBLING. 1978. Estudos Biológicos em *Aegla perobae* Hebling & Rodriguez, 1977 (Decapoda, Anomura). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **38** (2): 383-390.
- SILVA-CASTIGLIONI, C.; BARCELOS, D. F.; SANTOS, S. 2006. Crescimento de *Aegla longirostri* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23** (2):408-413.
- SWIECH-AYOUB, B. P. & S. MASSUNARI. 2001a. Flutuações temporal e espacial de abundância e composição de tamanho de *Aegla castro schmitt* (Crustacea, Anomura, Aeglidae) no Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (3): 1003-1017.
- SWIECH-AYOUB, B. P. & S. MASSUNARI. 2001b. Biologia Reprodutiva de *Aegla castro schmitt* (Crustacea, Anomura, Aeglidae) no Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (3): 1019-1030.
- VAZ-FERREIRA, R; R. GRAY & M. VAZ-FERREIRA. 1945. Notas Biométricas Sobre Crustáceos Decápodos Del Género *Aegla Leach*, I La Variación De Algunas Magnitudes en *Aegla uruguayana* Schmitt. **Comunicacion Zoológica. História Natural**, Montevideo, **1** (24): 1-6.

WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **Journal of Geology**, Chicago, **30**: 377-392.

ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall, Upper Sadle River, 662p.

ZIMMER, A.; E. F. SILVEIRA & E. PÉRICO. 2002. Análise da Estrutura Populacional de *Aegla spinipalma* Bond-Buckup e Buckup, 1994. (Crustacea: Decapoda: Anomura) no rio Forquilha, município de David Canabarro, RS. **Revista de iniciação científica da ULBRA**, Canoas, **1**:47-55.

## Dinâmica populacional de duas espécies sintópicas de eglídeos na bacia do Rio dos Sinos - RS. (Crustacea: Anomura: Aeglidae)

Raoni da Silva-Gonçalves & Georgina Bond-Buckup

Laboratório de Carcinologia, Depto de Zoologia, PPG Biologia Animal, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43435. Porto Alegre, RS, Brasil (raoni\_goncalves@yahoo.com.br)

### Resumo

Os eglídeos são crustáceos neotropicais com distribuição restrita ao sul da América do sul, em regiões que se encontram sob domínio dos climas temperado e subtropical. No intuito de se investigar aspectos da ecologia e da biologia de *Aegla platensis* Schmitt, 1942 e *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup e Buckup, 1994 foram realizadas amostragens mensais no período de junho de 2005 a maio de 2006 no Arroio Solitário Alta no município de Igrejinha - RS (29°33'10,2" S; 50°50'57" W) Os indivíduos foram coletados manualmente com o auxílio de um puçá, triados por sexo e espécie, medidos quanto ao comprimento cefalotorácico e devolvidos ao arroio. Foram amostrados 1.278 indivíduos de *A. itacolomiensis* (543 ♂, 486 ♀ e 249 juvenis) e 403 indivíduos de *A. platensis* (81 ♂, 73 ♀ e 249 juvenis). O comprimento médio cefalotorácico de *A. itacolomiensis* foi de  $10,76 \pm 0,15$  mm para os machos e  $10,77 \pm 0,12$  mm para as fêmeas. A mesma medida para *A. platensis* foi de  $10,88 \pm 0,33$  mm para os machos e  $12,00 \pm 0,27$  mm para as fêmeas. O número de juvenis diferiu significativamente do número de adultos nas quatro estações do ano para ambas as espécies. A proporção sexual estimada para *A. itacolomiensis* foi de 1,3:1 (♂:♀) enquanto que para *A. platensis*, foi de 1:1 (♂:♀). A taxa média de fecundidade de *A. itacolomiensis* foi de  $146 \pm 10,13$  ovos por fêmea. Foram encontrados juvenis em todas as estações do ano, no entanto, o recrutamento foi observado no inverno e no outono. A regressão do número de ovos das fêmeas de *A. itacolomiensis* pelo comprimento do cefalotórax destas revelou haver forte correlação entre estas duas variáveis ( $r = 0,85$ ). Os resultados obtidos no presente trabalho revelaram haver diferenças significativas em alguns aspectos da estrutura populacional de *A. itacolomiensis* e *A. platensis*, especialmente quanto ao número de indivíduos adultos registrados para cada espécie, a diferença entre o número de fêmeas ovígeras encontradas nas estações do ano e a proporção sexual estimada para cada espécie.

**PALAVRAS CHAVE.** *Aegla itacolomiensis*, *Aegla platensis*, espécies sintópicas, dinâmica populacional, eglídeos.

## Abstract

The aeglids are neotropical crustaceans with strict distribution in south of South America where the weather is temperate and subtropical. The anomuran crabs of the genus *Aegla* Leach are the one live representative of infra-order Anomura living in continental water and that are evolutionarily different from others 1.400 species of anomurans. The ecology and biology of *Aegla platensis* Schmitt, 1942 and *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994 were studied by monthly samples from June 2005 to May 2006 in Solitária Alta stream, district of Igrejinha, RS estate, Brazil. The specimens were captured by hands, sorted according to species, sexed and after the carapace length measurement the animals were brought back to the stream. A total of 1.278 individuals were *A. itacolomiensis* (543 ♂, 486 ♀ e 249 juveniles) and 403 were *A. platensis* (81 ♂, 73 ♀ e 249 juveniles). The mean of cephalothorax length for *A. itacolomiensis* was  $10.76 \pm 0.15$  mm for males and  $10.77 \pm 0.12$  mm for females. This measured for *A. platensis* was  $10.88 \pm 0.33$  mm for males and  $12.00 \pm 0.27$  mm for females. The number of juveniles was significantly different for the adults in the four seasons for both species. The sex ratio was 1.3:1 (♂:♀) for *A. itacolomiensis* and 1:1 (♂:♀) for *A. platensis*. The fecundity mean in *A. itacolomiensis* was  $146 \pm 10.13$  eggs per female. Juveniles were found in all seasons but the recruitment just occurred in winter and autumn. The relation between the number of eggs and cephalothorax's length was strong. This paper showed significant difference in some aspects of population structure for both species.

**KEY WORDS.** *Aegla itacolomiensis*, *Aegla platensis*, syntopic species, population dynamic, Aeglids.

## Introdução

Os eglídeos são crustáceos neotropicais com distribuição restrita ao sul da América do sul, em regiões que se encontram sob domínio dos climas temperado e subtropical. Atualmente são conhecidas 61 espécies, distribuídas nas diversas bacias hidrográficas do sul do Brasil, Uruguai, Argentina, sul da Bolívia, Paraguai e centro e sul do Chile (BOND-BUCKUP 2003).

Estes crustáceos encontram-se entre peixes, anelídeos, moluscos e larvas de insetos, dentre outros organismos, compondo as comunidades zoobentônicas dos ambientes



límnicos onde vivem, notadamente em rios, riachos, lagos e cavernas de águas correntes e bem oxigenadas, sob detritos vegetais, enterrados no substrato arenoso ou estabelecendo-se nas entopes intersticiais formadas naturalmente a partir da correnteza local (BOND-BUCKUP 2003). Tais comunidades podem ser consideradas protagonistas na dinâmica de nutrientes e no fluxo de energia dos ecossistemas onde vivem (ESTEVES 1988), condição esta corroborada pelo fato de que os eglídeos são considerados elos importantes em diversas relações tróficas, servindo de alimento para rãs, peixes salmonídeos (ARENAS 1976) e aves, e alimentando-se de detritos vegetais e larvas aquáticas de insetos (BUENO & BOND-BUCKUP 2004).

As populações de *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e *Aegla platensis* Schmitt, 1942 do presente estudo ocorrem em simpatria no Arroio Solitária Alta tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, no município de Igrejinha, RS, Brasil, condição esta que após uma ampla revisão sistemática e taxonômica da família Aeglidae, principalmente no Brasil e no Chile é considerada bastante comum (JARA 1980, BOND-BUCKUP & BUCKUP 1994).

Embora as comunidades zoobentônicas constituam uma das menos estudadas dentre os ecossistemas aquáticos continentais (ESTEVES 1988), o interesse dos carcinólogos pela família Aeglidae tem aumentado gradativamente, de tal forma que estudos relacionados à biologia e a ecologia dos eglídeos, têm contribuído consideravelmente para o conhecimento e o entendimento do modo de vida do grupo em ambiente natural (para maiores informações referentes aos trabalhos supra citados, consulte a revisão bibliográfica disponível em GONÇALVES *et al.* 2006).

Tendo em vista que espécies estreitamente aparentadas ou que possuem necessidades muito semelhantes, tendem a evitar a competição por diferenças na atividade diária e/ou sazonal, através de uma exploração espacial ou temporal diferenciada dos recursos disponíveis (ODUM 1988), o presente trabalho propõe-se a investigar e comparar

as possíveis diferenças existentes na estrutura populacional das espécies sintópicas *A. itacolomiensis* e *A. platensis*. Para tanto, realizou-se a análise de aspectos da ecologia e da biologia destas, como a distribuição de frequência de machos e fêmeas em classes de tamanho do comprimento cefalotorácico, a proporção sexual, o período reprodutivo através da frequência de fêmeas ovígeras, o período de recrutamento e a fecundidade de *A. itacolomiensis*.

### **Material e Métodos**

Foram realizadas amostragens mensais durante o período compreendido entre junho de 2005 e maio de 2006 no Arroio Solitária Alta, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos no município de Igrejinha no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (29°33'10,2" S; 50°50'57" W) O Arroio apresenta-se com trechos de declives acentuados, ricos em pequenas cascatas e quedas d'água, além de planícies de corredeiras moderadas, ou sem correnteza, porém sempre com água bem oxigenada.

Foi adotada a técnica de amostragem randômica simples (COCHRAN 1965). Em cada evento mensal de amostragem foram sorteados aleatoriamente 20 pontos amostrais (60 x 60 cm cada) no arroio Solitária Alta. Os indivíduos foram coletados manualmente com o auxílio de um puçá, ao longo de 60 metros do arroio.

O processo de amostragem dos indivíduos consistiu no revolvimento do substrato do arroio, sempre no sentido oposto ao da correnteza, de tal maneira que os indivíduos ali presentes fossem levados pela correnteza até o interior do puçá.

Após a captura, os animais foram triados por sexo e espécie, medidos quanto ao comprimento cefalotorácico (CC - compreendido entre a margem inferior da órbita ocular até a extremidade posterior da carapaça), e devolvidos ao arroio no mesmo local de onde foram retirados. Nos indivíduos em que a identificação do sexo não foi possível, estes foram considerados apenas como juvenis e alocados integralmente para ambos os sexos.

Da mesma forma, os espécimens que não puderam ser identificados ao nível de espécie, em função do seu tamanho diminuto, foram considerados integralmente para as duas populações.

Os animais com sexo definido, porém menores que a menor fêmea ovígera encontrada em campo (11,04mm de CC para *A. itacolomiensis* e 11,31mm de CC para *A. platensis*) foram considerados como machos jovens e fêmeas jovens.

A caracterização dos grupos etários nas populações ocorreu através do agrupamento dos dados obtidos em classes de tamanho do CC para ambas as espécies. Para o cálculo das classes de tamanho, o intervalo utilizado entre estas foi de 1,0mm, correspondente a  $\frac{1}{4}$  do desvio padrão calculado para o tamanho médio cefalotorácico dos indivíduos amostrados (MARKUS 1971).

Os dados referentes à medida do tamanho dos indivíduos amostrados foram plotados em histogramas por classes de tamanho do CC. A normalidade das distribuições de freqüências do CC dos espécimens foi comparada nas classes de tamanho, utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk (ZAR 1996).

A proporção sexual nas classes de tamanho do CC foram analisadas entre as estações do ano através de um teste de  $\chi^2$  de ajustamento ( $\alpha = 0,05$ ) (CALLEGARI-JAQUES 2003). Nesta análise não foram incluídos os animais juvenis.

A proporção de animais juvenis em relação aos adultos foi comparada sazonalmente, através do teste de  $\chi^2$  de ajustamento ( $\alpha = 0,05$ ) (CALLEGARI-JAQUES 2003). O período reprodutivo foi caracterizado com base na freqüência de fêmeas ovígeras amostradas ao longo das estações do ano.

A fim de se obter dados sobre a fecundidade de *A. itacolomiensis* realizou-se a contagem dos ovos de 31 fêmeas. Utilizou-se uma categorização destes ovos em dois estágios distintos de desenvolvimento. O estágio I é caracterizado como um estágio inicial de desenvolvimento, no qual não é possível observar os olhos do embrião a olho nú, por

transparência do ovo ( $n = 12$ ). O estágio II caracterizou-se por ser um estágio de desenvolvimento mais avançado, no qual já era possível visualizar a olho nu os olhos do embrião ( $n = 19$ ). Os ovos foram medidos em comprimento e largura.

Realizou-se ainda a análise da regressão do número de ovos para o CC de 31 fêmeas de *A. itacolomiensis*, bem como, do número de ovos nos estágios I e II de desenvolvimento para o CC de 12 e 19 fêmeas respectivamente.

Em função do reduzido número de fêmeas ovígeras encontradas na população de *A. platensis* ( $n = 12$ ) ao longo do ano, as análises referentes aos aspectos reprodutivos da espécie não foram realizadas.

### Resultados

Ao longo do período de doze meses foram amostrados 1.278 indivíduos de *A. itacolomiensis*, sendo 543 machos (57,83% jovens e 42,17% adultos), 486 fêmeas (52,47% jovens e 47,53% adultas) e 249 juvenis (animais sem a identificação do sexo). No entanto, foram amostrados apenas 403 indivíduos de *A. platensis*, sendo 81 machos (56,79% jovens e 43,21% adultos), 73 fêmeas (38,36% jovens e 61,64% adultas), e 249 juvenis. Dentre as fêmeas adultas amostradas, foram encontradas 31 (13,42%) que estavam ovígeras de *A. itacolomiensis* e 12 (26,70%) ovígeras de *A. platensis*.

A medida do comprimento cefalotorácico (CC) de *A. itacolomiensis* variou entre 4,26 e 21,82mm ( $10,76 \pm 0,15$ ) para os machos e 3,22 e 17,29 mm ( $10,77 \pm 0,12$ ) para as fêmeas. A mesma medida para *A. platensis* variou entre 6,22 e 18,30 mm ( $10,88 \pm 0,33$ ) para os machos e 7,16 e 18,83 mm ( $12,00 \pm 0,27$ ) para as fêmeas. Os juvenis mediram entre 1,59 e 7,32 mm de CC ( $4,77 \pm 0,09$ ).

O resultado obtido do teste *t* de Student para a comparação entre as médias do CC de machos e fêmeas de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* não rejeitou  $H_0$  ( $t = 0,84$  e  $t = 1,71$  respectivamente;  $\alpha = 0,05$ ), demonstrando não haver diferença significativa entre o tamanho médio do CC de machos e fêmeas em ambas as populações. O resultado do teste *t*

para a comparação entre o tamanho médio do CC de machos de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* também não rejeitou  $H_0$ , demonstrando não haver diferença significativa entre o CC médio dos machos de ambas as espécies ( $t = 0,30$ ;  $\alpha = 0,05$ ). No entanto, o resultado obtido através do teste t, para a comparação entre as médias do CC das fêmeas de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* rejeitou  $H_0$ , demonstrando que as fêmeas de *A. itacolomiensis* são significativamente menores que as fêmeas de *A. platensis* ( $t = 3,7$ ;  $\alpha = 0,05$ ).

A distribuição de frequência em classes de tamanho do CC do número total de indivíduos amostrados de ambas as espécies apresentaram-se polimodais, tanto para machos quanto para as fêmeas, demonstrando que ambas as populações estão compostas tanto por juvenis como por adultos (Figura 1).

A proporção sexual estimada para *A. itacolomiensis* foi de 1:1 ( $\sigma^{\circ}:\text{♀}$ ) ( $\chi^2 = 1,58$ ;  $\alpha = 0,05$ ) enquanto que para *A. platensis*, foi de 1:1 ( $\sigma^{\circ}:\text{♀}$ ) ( $\chi^2 = 2,52$ ;  $\alpha = 0,05$ ). Entre as quatro estações do ano analisadas, apenas a primavera e o inverno apresentaram diferença significativa do número de machos em relação às fêmeas para as populações de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* respectivamente (Figura 2). Na estimativa da proporção sexual por classes de tamanho do comprimento do cefalotórax, verificou-se que em *A. itacolomiensis* houve um predomínio significativo dos machos em relação às fêmeas nas classes maiores de tamanho do CC, enquanto que em *A. platensis*, a mesma distribuição apresentou-se com o predomínio dos machos nas classes menores e maiores do tamanho do CC (Figura 3).

A frequência de machos e fêmeas jovens de *A. itacolomiensis* foi superior ao número de machos e fêmeas adultos (57,83% e 52,47% respectivamente). Para *A. platensis* a frequência de machos jovens foi superior ao de machos adultos, no entanto as fêmeas adultas foram mais numerosas que as jovens (56,79% e 61,64% respectivamente)

Quando comparada a frequência de machos e fêmeas adultos em ambas as populações, verifica-se que o número destes é significativamente maior em *A. itacolomiensis* que em *A. platensis* ( $\chi^2 = 142,56$  para os machos e  $\chi^2 = 125,35$  para as fêmeas.  $\alpha = 0,05$ ).

Das 486 fêmeas de *A. itacolomiensis* amostradas, apenas 31 (6,4%) estavam ovígeras, e das 73 fêmeas de *A. platensis* somente 12 (16,22%) apresentavam-se ovígeras. O encontro de fêmeas ovígeras de *A. itacolomiensis* ocorreu durante as quatro estações do ano, enquanto que fêmeas ovígeras de *A. platensis* não foram encontradas apenas no outono.

A estação do ano que apresentou a maior frequência de fêmeas ovígeras, para ambas as espécies, foi o inverno com 45% de ocorrência para *A. itacolomiensis* e 67% de ocorrência para *A. platensis*, seguida do verão com 36% e 25% respectivamente. Na primavera obteve-se 6% e 8% de ocorrência para *A. itacolomiensis* e *A. platensis* respectivamente. Houve diferença significativa na frequência de fêmeas ovígeras de *A. itacolomiensis* entre as estações inverno e primavera, inverno e outono e primavera e verão ( $\chi^2 = 9,0$ ,  $\chi^2 = 5,55$  e  $\chi^2 = 6,2$  respectivamente;  $\alpha = 0,05$ ). Na população de *A. platensis*, verificou-se que houve diferença significativa na frequência de fêmeas ovígeras entre as estações inverno e primavera e inverno e verão ( $\chi^2 = 5,4$  e  $\chi^2 = 8,0$ , respectivamente;  $\alpha = 0,05$ ). O outono diferiu das demais estações, uma vez que não foram registradas fêmeas ovígeras durante o período (Figura 4).

Quando comparada a frequência de fêmeas ovígeras de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* ao longo das estações do ano, verificou-se que estas diferem significativamente no verão e no outono ( $\chi^2 = 4,6$ ,  $\chi^2 = 4,0$  respectivamente;  $\alpha = 0,05$ ).

Foram encontrados juvenis em todas as estações do ano, sendo que a maior ocorrência foi registrada no inverno, com 112 indivíduos (44,98%), seguida do outono

com 54 indivíduos (21,69%), do verão com 46 indivíduos (18,47%) e da primavera, com 37 indivíduos (14,86%) (Figura 5). O número de indivíduos juvenis diferiu significativamente do número de adultos nas quatro estações do ano para ambas as espécies de eglídeos ( $\alpha = 0,05$ ) (Figura. 6).

O número de ovos produzidos pelas fêmeas ovígeras de *A. itacolomiensis* variou de 37 a 256 ovos, sendo em média  $146 \pm 10,13$  ovos por fêmea. Fêmeas que carregavam ovos em estágio I de desenvolvimento apresentaram uma taxa média de fecundidade significativamente maior ( $171,50 \pm 13,78$  ovos) do que aquelas que carregavam ovos em estágio II de desenvolvimento ( $129,95 \pm 12,98$  ovos) ( $\chi^2 = 5,73$ ;  $\alpha = 0,05$ ).

A regressão do número de ovos aderidos aos pleópodos das fêmeas de *A. itacolomiensis* pelo comprimento do cefalotórax revelou haver forte correlação entre estas duas variáveis ( $r = 0,85$ ) ( $\alpha = 0,05$ ) (Figura 7). O mesmo foi registrado para as fêmeas que carregavam ovos em estágio I ou II de desenvolvimento ( $r = 0,84$  e  $r = 0,71$  respectivamente) ( $\alpha = 0,05$ ) (Figuras 8 e 9).

## Discussão

Diferenças no tamanho médio de machos e fêmeas em uma população podem estar relacionadas a diversos fatores, como taxas de crescimento diferenciadas entre os sexos, restrições nutricionais e uso diferenciado de parte das reservas energéticas em cada sexo (WARNER 1967, DÍAZ & CONDE 1989). Do ponto de vista evolutivo, segundo FUTUYMA (1992), espécies simpátricas geralmente diferem em características morfológicas importantes, como o tamanho corporal por exemplo. Ainda segundo este autor, estas diferenças podem ser determinantes para que duas espécies possam coexistir, uma vez que contribuem para a redução da competição inter-específica pelos recursos disponíveis no meio. Nota-se ainda, que a variabilidade dos fatores bióticos do meio, como a abundância

de recursos alimentares, é uma possível causa da diversificação fenotípica entre os indivíduos de uma população, e subseqüentemente da especiação entre eles (ACKERMANN & DOEBELI 2004).

Na população de *A. itacolomiensis* estudada, observou-se que os machos atingiam tamanhos maiores que as fêmeas, mas no entanto, essa diferença não se mostrou significativa na análise do tamanho médio dos indivíduos, uma vez que a frequência de machos grandes amostrados na população não foi muito superior aos animais de menor porte, resultando em um tamanho corporal médio com valor aproximado ao das fêmeas. Em *A. platensis* também não houve diferença significativa do tamanho médio corporal entre os sexos. O fato de machos e fêmeas de ambas as espécies não apresentarem diferença significativa do tamanho corporal médio, difere de outros estudos já realizados com espécies do gênero, onde geralmente observa-se que os machos apresentam tamanhos maiores que as fêmeas. Quando comparado o tamanho médio do comprimento cefalotorácico de machos e fêmeas das espécies *A. itacolomiensis* e *A. platensis*, do presente trabalho, verificou-se que os machos de ambas as espécies não apresentaram diferença significativa do tamanho do CC, sendo que o mesmo foi verificado entre as fêmeas de *A. itacolomiensis* e os machos de *A. platensis*. Por outro lado, as fêmeas de *A. platensis* apresentaram-se em média maiores que as fêmeas e que os machos de *A. itacolomiensis*.

Diferenças no tamanho de machos e fêmeas onde estes são favorecidos em relação aquelas nas classes maiores do CC já foram registradas em trabalhos realizados anteriormente com as espécies *A. laevis laevis* (Latreille, 1818), *A. paulensis* Schmitt, 1942, *A. perobae* Hebling & Rodrigues, 1977, *A. leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977, *A. longirostri* Bond-Buckup e Buckup, 1994 e *A. franciscana* Buckup & Rossi, 1977, estudadas respectivamente por BAHAMONDE & LOPEZ (1961), LOPEZ (1965), RODRIGUEZ & HEBLING (1978), NORO & BUCKUP (2003), COLPO *et al.*(2005) e GONÇALVES *et al.* (2006).



FRANSOZO *et al.* (2003), ao analisarem a biologia populacional de *A. castro* Schmitt, 1942, não verificaram um crescimento diferenciado entre machos e fêmeas desta espécie, corroborando com os resultados obtidos para as populações de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* do presente estudo. No entanto, BUENO *et al.* (2000) verificaram em uma população de *A. platensis* do Arroio do Mineiro, tributário da bacia hidrográfica do Rio Gravataí no município de Taquara, RS, que o comprimento médio do cefalotórax das fêmeas foi superior ao dos machos. Segundo GIESEL (1972), WOLF *et al.* (1975) e MONTAGUE (1980), diferenças comportamentais entre machos e fêmeas, como migrações reprodutivas, respostas distintas às adversidades ambientais e exploração diferenciada dos recursos disponíveis em seus respectivos habitats podem influenciar no tamanho dos animais.

No contexto do compartilhamento de habitats por espécies simpátricas estreitamente aparentadas, como no caso de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* do presente trabalho, a diferenciação do tamanho corporal entre os indivíduos das duas espécies pode atuar como um fator de ajustamento no equilíbrio pelas duas populações, uma vez que possibilitaria aos animais ocupar nichos distintos no ecossistema, ou ainda explorar recursos diferenciados na sua origem e disponibilidade (RICKLEFS 1996).

De acordo com DÍAZ & CONDE (1989), a bimodalidade ou polimodalidade na distribuição de frequência de tamanho dos caranguejos pode refletir pulsos de recrutamento, mortalidade diferencial ou catastrófica ou ainda diferenças etológicas na população. As distribuições de frequências em classes de tamanho de comprimento do cefalotórax de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* apresentaram-se polimodais para ambos os sexos, revelando que ambas as populações são compostas por mais de um grupo etário. Padrões de distribuição polimodais já foram registrados para outras populações de eglídeos, tais como *A. castro*, *A. longirostri* e *A. franciscana*, estudadas por FRANSOZO *et al.* (2003), COLPO *et al.* (2005) e GONÇALVES *et al.* (2006) respectivamente.

Segundo GIESEL (1972), a disparidade na proporção sexual das populações pode estar relacionado com diferenças etológicas entre os sexos, como eventos de migrações reprodutivas e exploração diferenciada dos recursos do meio. A proporção sexual registrada para *A. itacolomiensis* e *A. platensis* corresponderam ao esperado, tendo em vista que na grande maioria dos estudos realizados com outras espécies de eglídeos, esta foi a proporção predominante, como em *A. laevis laevis*, *A. odebrechtii paulensis* Schmitt, 1942, *A. platensis*, *A. leptodactyla*, *A. castro*, *A. longirostri* e *A. franciscana* (BAHAMONDE & LOPEZ 1961; LOPEZ 1965; BUENO & BOND-BUCKUP 2000; NORO & BUCKUP 2002; FRANSOZO *et al.* 2003; COLPO *et al.* 2005, GONÇALVES *et al.* 2006 respectivamente). Exceção a esse aspecto foram obtidos por RODRIGUEZ & HEBLING (1978) ao estudarem uma população cavernícola de *A. perobae*, na qual registraram uma proporção sexual de 7:3 durante o verão de 1974 e de 5:1 durante a primavera do mesmo ano (♂:♀). A razão sexual verificada nas classes de tamanho do comprimento do cefalotórax em *A. itacolomiensis* apresentou-se de acordo com o padrão anômalo (WENNER 1972), cuja razão difere nas classes intermediárias, favorecendo as fêmeas e, nas classes maiores favorecendo os machos. No entanto, tal razão não segue este padrão para *A. platensis*, onde se verificou um predomínio da frequência de machos nas menores e nas maiores classes do CC em relação as fêmeas. O padrão anômalo de distribuição de machos e fêmeas nas classes de tamanho do cefalotórax já foi evidenciado em alguns estudos realizados com eglídeos, como por exemplo em *A. castro* (SWIECH-AYOUB & MASUNARI 2001a) e *A. franciscana* (GONÇALVES *et al.* 2006). Esse fato pode estar relacionado ao crescimento e a eventos reprodutivos, que são geralmente antagônicos. Em função de eventos da reprodução, como maturação gonadal e incubação dos ovos, há um aumento das necessidades energéticas requeridas pelas fêmeas, a taxa de crescimento somático destas pode permanecer temporariamente inativa ou muito reduzida, fazendo com que acabem por ocupar as classes de tamanho menores e intermediárias na população

(ADIYODI & ADIYODI 1970). Esse fato foi corroborado por SWIECH-AYOUB & MASUNARI (2001b), que em um experimento controlado, observaram que fêmeas ovígeras de *A. castro* não forrageavam ao longo do período de incubação dos seus ovos, enquanto que os demais indivíduos nutriam-se normalmente.

A frequência de machos e fêmeas adultos nas populações de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* diferiram significativamente, sendo que os indivíduos pertencentes a espécie *A. itacolomiensis* sobressaíram-se numericamente de forma bastante acentuada em relação aos pertencentes a espécie *A. platensis*. Este fato torna-se relevante a medida em que pode supostamente explicar a grande diferença do número de indivíduos amostrados das duas populações, uma vez que os animais adultos representam a parcela da população considerada como funcionalmente ativa, ou seja, aptos a reprodução. Além disso, este fato evidencia que a metodologia utilizada para a categorização dos indivíduos juvenis, considerando-os integralmente para ambas as populações, pode não ter sido a mais apropriada. É de se esperar que indivíduos adultos da população sejam reflexos do número de juvenis que ingressaram na população em eventos de recrutamento anteriores, o que não se observou em *A. platensis*.

O fato de que o número de fêmeas ovígeras amostradas tenha sido proporcionalmente menor em relação às fêmeas adultas não ovígeras de ambas as populações é corroborado por alguns trabalhos já realizados com outras espécies de eglídeos, mostrando que há uma tendência natural de que as fêmeas adultas não ovígeras se sobressaem numericamente em relação às fêmeas ovígeras. NORO & BUCKUP (2002) registraram que do total de fêmeas analisadas de *A. leptodactyla*, 2,16% eram ovígeras. FRANZOZO *et al.* (2003) analisaram 350 fêmeas de *A. castro*, destas apenas 4,9% eram ovígeras, GONÇALVES *et al.* (2006) observaram que das 666 fêmeas de *A. franciscana* amostradas, apenas 6,6% estavam ovígeras. As fêmeas ovígeras apresentam uma preferência por locais tranquilos no arroio, principalmente próximos às margens, evitando

assim maiores correntezas e locais turbulentos, no intuito de enterrarem-se no substrato mais fino (arenoso) ou fixar-se na vegetação marginal presente nos cursos d'água onde ocorrem. Estes locais de ocorrência dos eglídeos apresentam pouca correnteza e são, em geral, bastante rasos o que dificultaria a captura dos animais (BAHAMONDE & LOPEZ 1961; LOPEZ 1965; SWIECH-AYOUB & MASSUNARI 2001b; BUENO & BOND-BUCKUP 2000).

Embora se tenha registrado a presença de fêmeas ovígeras de *A. itacolomiensis* em todas as estações do ano, o encontro destas ocorreu de forma mais acentuada durante o inverno. Este fato foi registrado em outras pesquisas realizadas com outros eglídeos, como em *A. leptodactyla*, *A. castro* e *A. franciscana* (NORO & BUCKUP (2002); FRANSOZO *et al.* (2003) e GONÇALVES *et al.* (2006) respectivamente), cujos períodos reprodutivos estão restritos às estações mais frias do ano. Quanto ao encontro de fêmeas ovígeras de *A. platensis*, este também ocorreu de forma mais abundante no inverno, no entanto, estas não foram encontradas no outono, contrastando com o estudo realizado por BUENO & BOND-BUCKUP (2000), no qual os autores relatam que *A. platensis* apresenta um período reprodutivo contínuo, com fêmeas ovígeras encontradas durante o ano todo. Os autores relatam que a ocorrência de fêmeas ovígeras ao longo de todo o ano, pode estar associada a condições ambientais favoráveis a reprodução e ao comportamento circadiano dos eglídeos, como por exemplo, a abundância de recursos alimentares e águas com temperaturas amenas, límpidas e bem oxigenadas. Os resultados obtidos sugerem que o mesmo esteja ocorrendo no local onde foram amostradas as espécies objeto desta pesquisa.

Para algumas espécies de crustáceos, mudanças sazonais no fotoperíodo atuam como um indício ambiental capaz de desencadear uma série de processos fisiológicos nos indivíduos, como eventos de ecdise, de reprodução e até mesmo a eclosão dos ovos, sendo que normalmente estes eventos estão restritos a períodos específicos do ano (DÍAZ *et al.* 2003). Nas populações de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* o pico de juvenis foi registrado para as estações mais frias do ano (inverno de 2005, seguido do outono de 2006), no

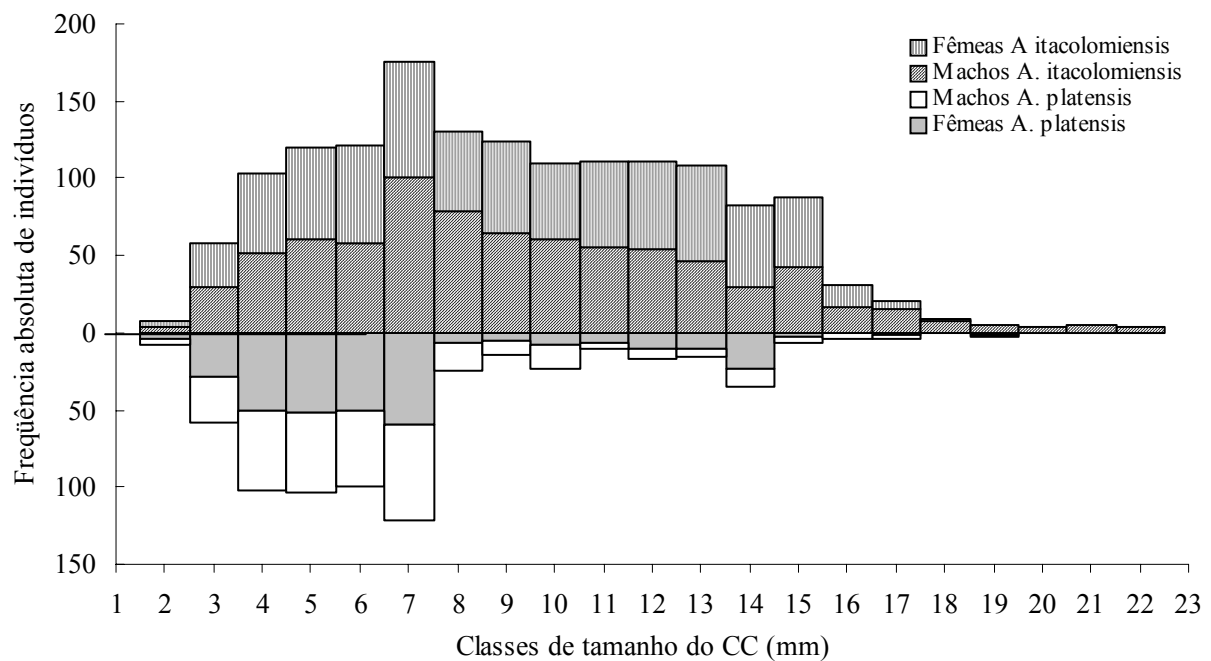
entanto, foram registrados animais juvenis ao longo das quatro estações. Esse fato evidencia a possibilidade de que o período reprodutivo destas ocorra de forma contínua, podendo estar desta maneira sob a influência não somente do fotoperíodo, mas sim de um conjunto de parâmetros abióticos atuantes, como a disponibilidade de recursos alimentares e as boas condições de oxigenação da água. COLPO *et al.* (2005), também observaram o recrutamento de juvenis em uma população de *A. longirostri* durante os meses de junho a agosto, correspondentes ao inverno no hemisfério sul, no entanto, durante as outras estações do ano não foram registrados juvenis na população. BUENO & BOND-BUCKUP (2000) observaram a entrada de juvenis na população de *A. platensis* durante a primavera, embora também tenham encontrado fêmeas ovígeras ao longo de todo o ano. No entanto, na população de *A. castro* a entrada de juvenis foi durante a primavera e o outono (FRANSOZO *et al.*, 2003), enquanto que na população de *A. franciscana* o recrutamento de juvenis ocorreu durante o verão, onde os dias apresentam-se com maior período de exposição solar, com temperatura mais elevada da água e uma maior abundância de detritos vegetais disponíveis para os indivíduos (GONÇALVES *et al.*, 2006). Esses resultados sugerem que o período de recrutamento da grande maioria das espécies de eglídeos até agora estudadas, possa estar associado a determinadas condições climáticas locais, e a maior disponibilidade de alimentos para os recrutas, provenientes das matas ciliares.

As diferenças encontradas entre as taxas médias de fecundidade das fêmeas ovígeras nas etapas de desenvolvimento do embrião podem estar associadas ao longo período de incubação dos ovos, onde estes tornam-se gradativamente maiores e mais pesados. Como se sabe, as fêmeas de eglídeos se locomovem ao longo do curso d'água utilizando movimentos abdominais para a propulsão do seu corpo, facilitando o desprendimento dos ovos dos pleópodos. Nesse contexto, a taxa média da fecundidade

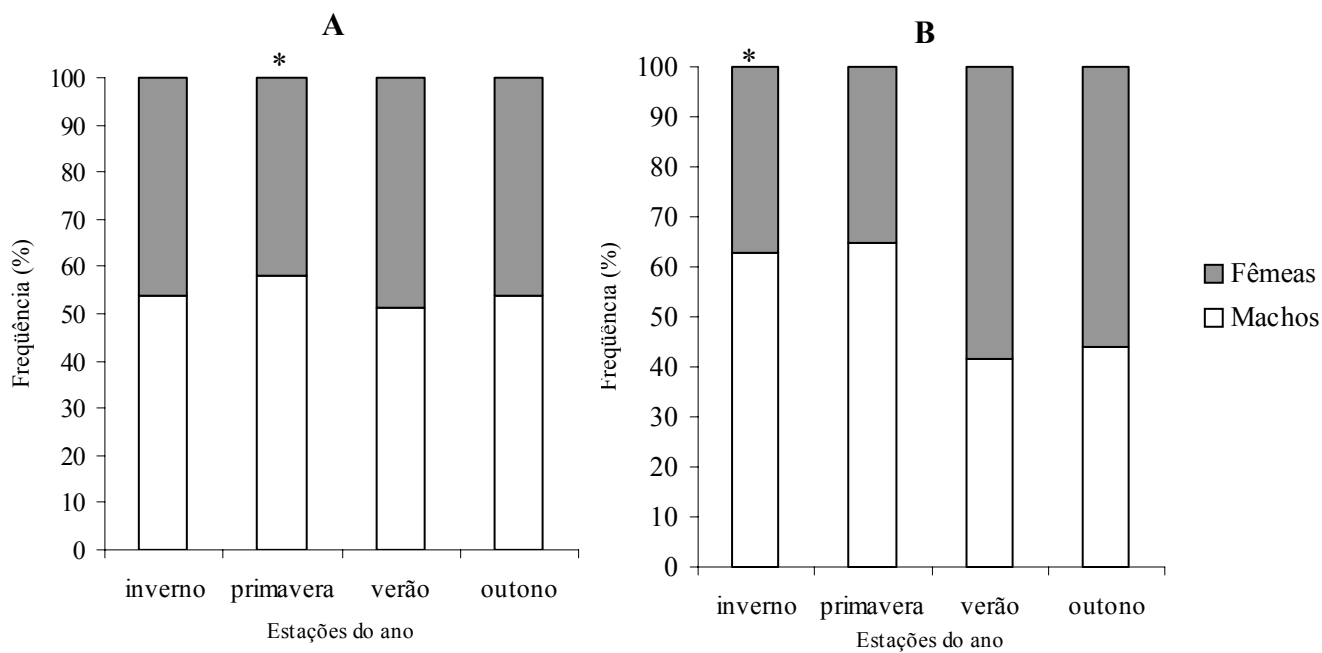
estimada para as fêmeas que carregavam ovos em estágio II de desenvolvimento pode estar subestimada.

A correlação do número de ovos em função do comprimento do cefalotórax das fêmeas, observada em *A. itacolomiensis* também foi evidenciada para outras espécies de eglídeos, mostrando que as fêmeas destes crustáceos ao atingirem a sua maturidade reprodutiva, tendem a apresentar um tamanho corporal condizente com tal situação, no intuito de prover as condições adequadas para a incubação dos seus ovos.

Os resultados obtidos com o presente trabalho revelaram que as populações sintópicas de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* apresentam diferenças significativas em aspectos da sua estrutura populacional, como na abundância de espécimes adultos em relação aos jovens, no número de fêmeas ovígeras amostradas entre as espécies e na proporção sexual estimada para cada população entre as estações do ano para as classes de tamanho do CC dos animais.

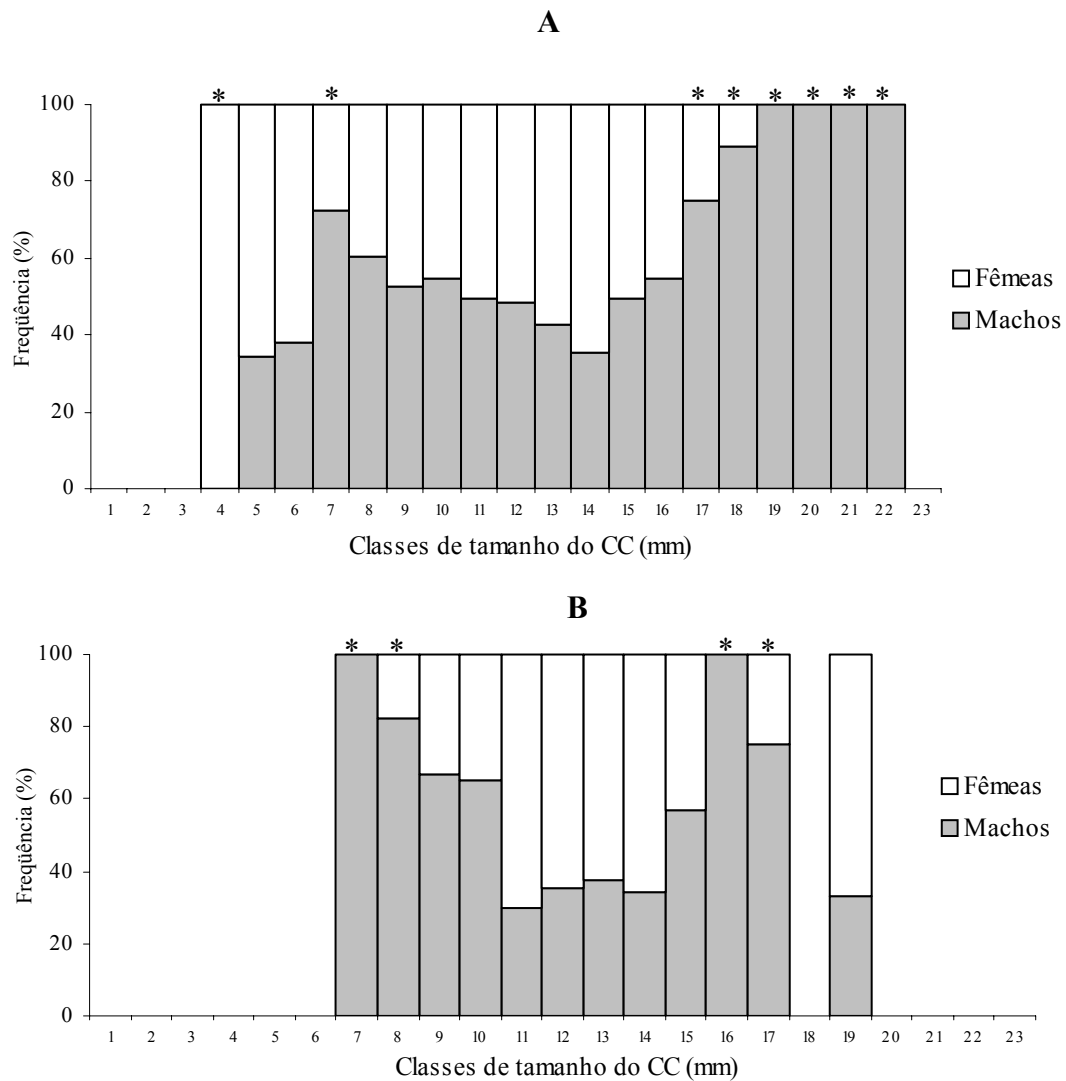


**Figura 1.** *A. itacolomiensis* e *A. platensis*. Histograma da frequência absoluta de machos e fêmeas por classes de tamanho do comprimento do cefalotórax (CC mm): (1) = 0-1, (2) = 1-2, (3) = 2-3, (4) = 3-4, (5) = 4-5, (6) = 5-6, (7) = 6-7, (8) = 7-8, (9) = 8-9, (10) = 9-10, (11) = 10-11, (12) = 11-12, (13) = 12-13, (14) = 13-14, (15) = 14-15, (16) = 15-16, (17) = 16-17, (18) = 17-18, (19) = 18-19, (20) = 19-20, (21) = 20-21, (22) = 21-22, (23) = 22-23.

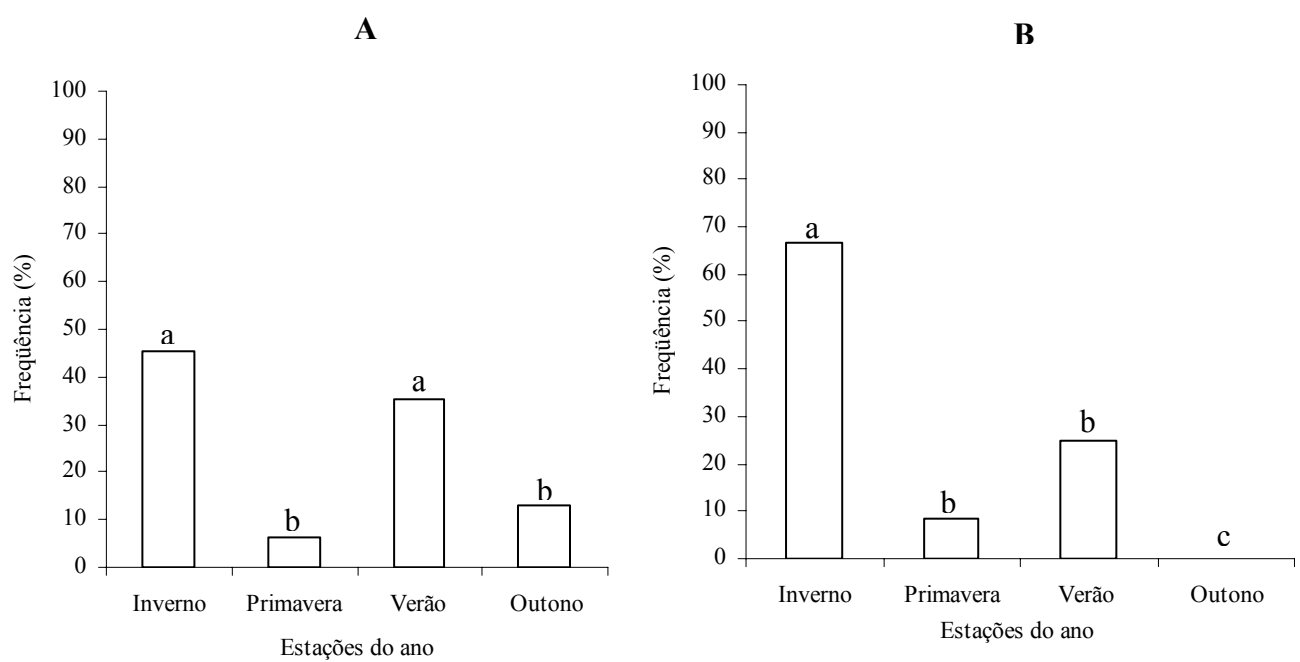


**Figura 2.** *A. itacolomiensis* (A) e *A. platensis* (B). Proporção sexual por estações do ano. O \* acima das colunas indica que a proporção de machos e fêmeas difere significativamente ( $p < 0,05$ ).

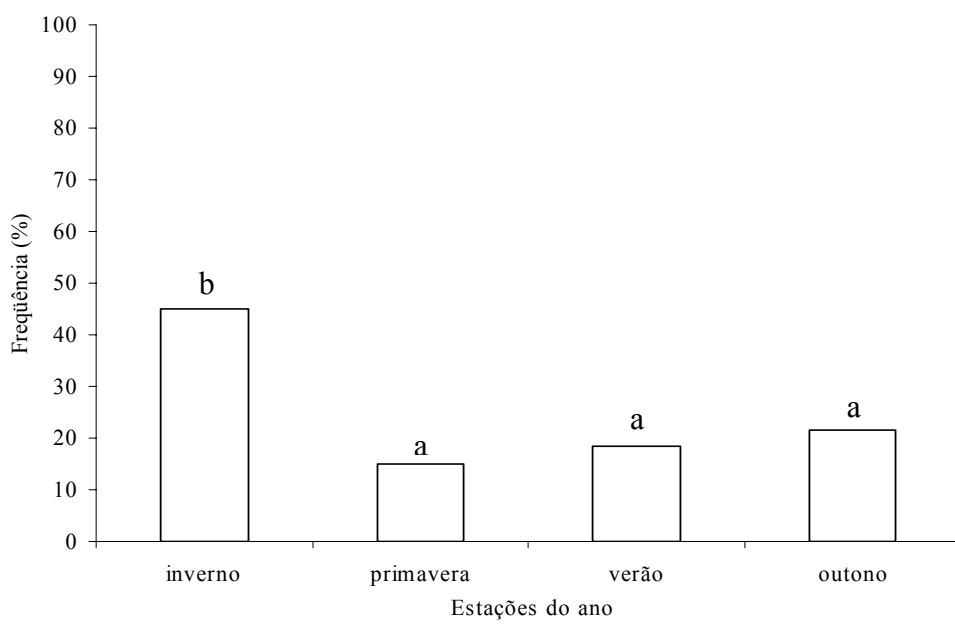




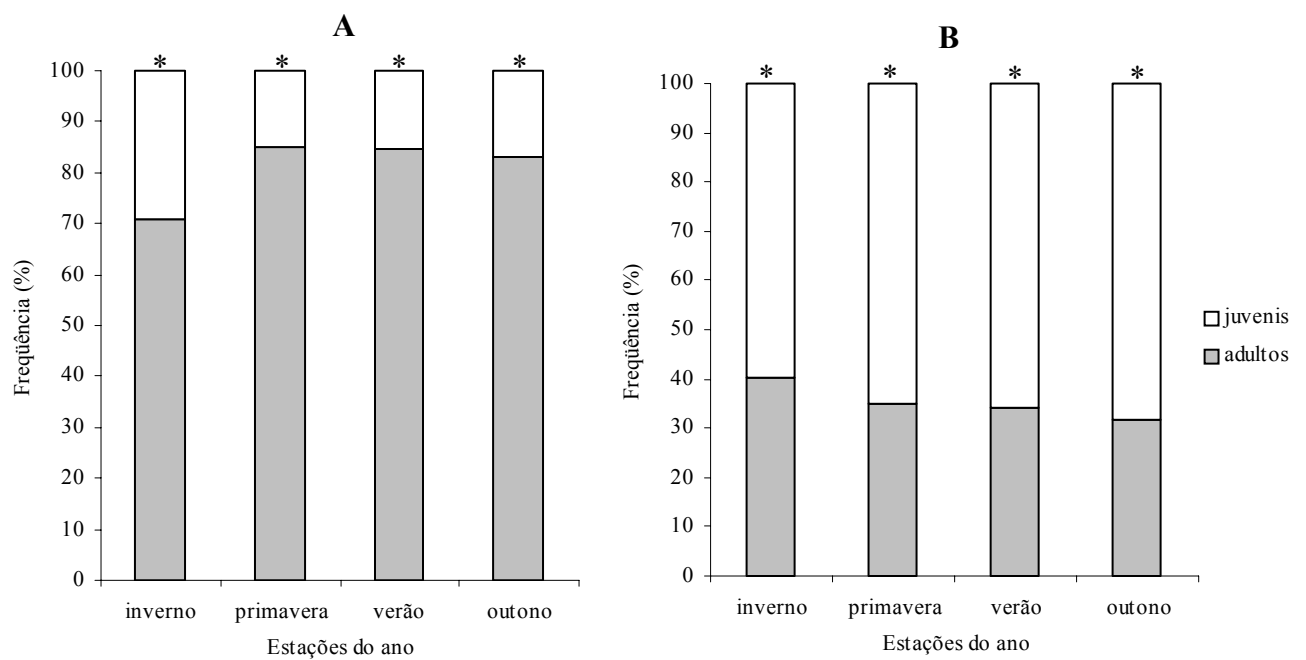
**Figura 3.** *A. itacolomiensis* (A) e *A. platensis* (B). Proporção sexual por classes de tamanho do comprimento do cefalotórax (CC mm): (1) = 0-1, (2) = 1-2, (3) = 2-3, (4) = 3-4, (5) = 4-5, (6) = 5-6, (7) = 6-7, (8) = 7-8, (9) = 8-9, (10) = 9-10, (11) = 10-11, (12) = 11-12, (13) = 12-13, (14) = 13-14, (15) = 14-15, (16) = 15-16, (17) = 16-17, (18) = 17-18, (19) = 18-19, (20) = 19-20, (21) = 20-21, (22) = 21-22, (23) = 22-23. O \* acima das colunas indica que a proporção de machos e fêmeas difere significativamente. ( $p < 0,05$ ).



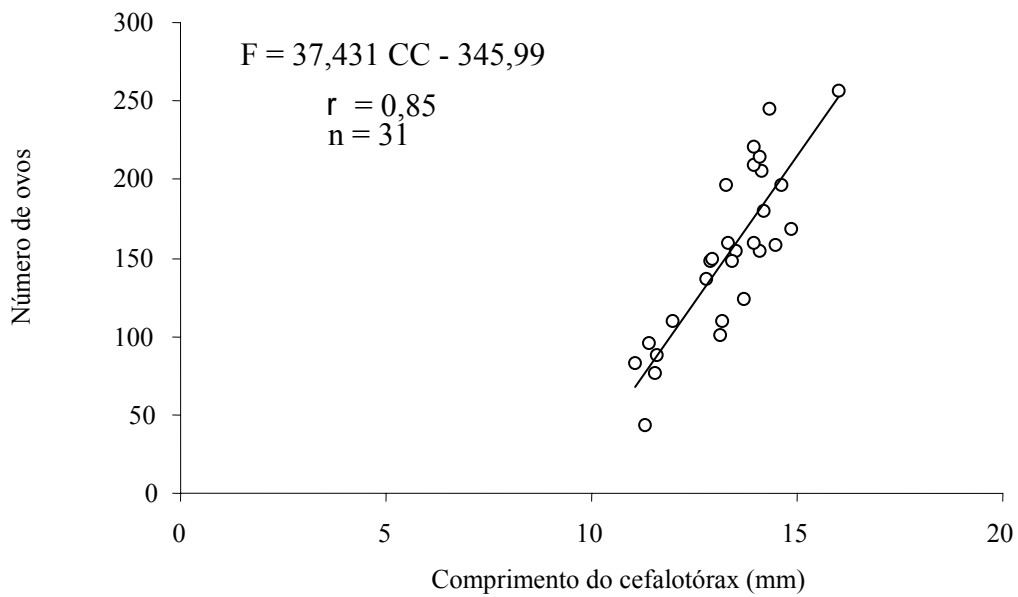
**Figura 4.** *A. itacolomiensis* (A) e *A. platensis*.(B) Frequência relativa de fêmeas ovígeras amostradas nas quatro estações do ano. Barras com pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente ( $p < 0,05$ ).



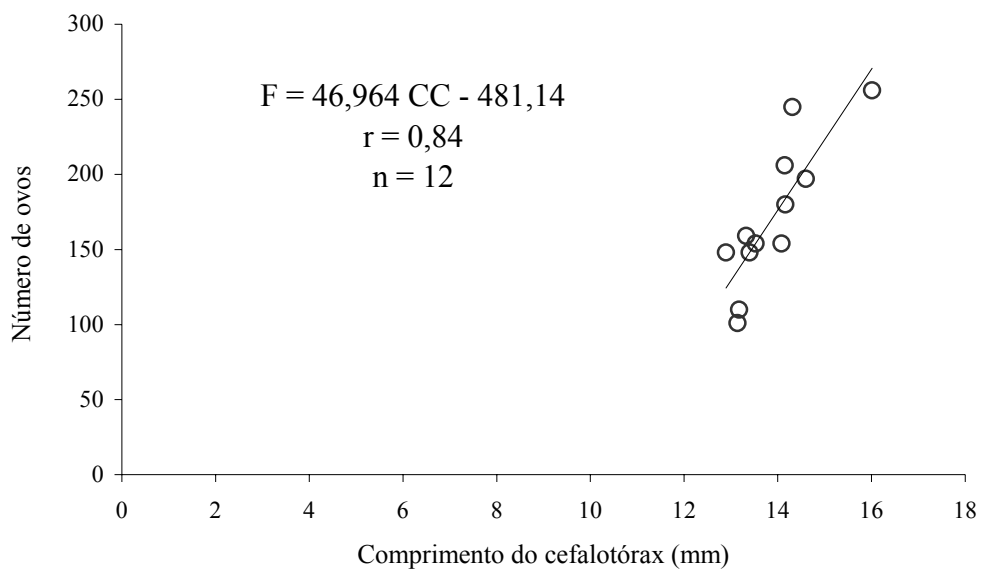
**Fig. 5.** Frequência relativa de juvenis nas quatro estações do ano. Letras diferentes acima das barras indicam que há diferença significativa entre as estações ( $p < 0,05$ ).



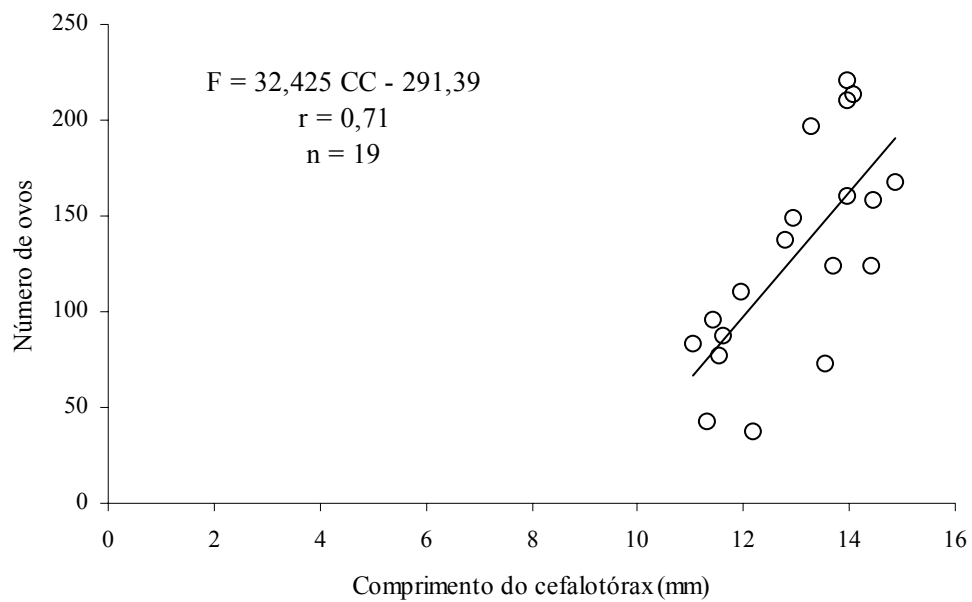
**Figura 6.** *A. itacolomiensis* (A) e *A. platensis* (B). Frequência relativa de adultos e juvenis nas estações do ano. O \* acima das colunas indica que a proporção de juvenis e adultos difere significativamente entre as estações ( $p < 0,05$ ).



**Figura 7.** *A. itacolomiensis*. Regressão do número de ovos para o comprimento do cefalotórax de fêmeas ovígeras.



**Figura 8.** *A. itacolomiensis*. Regressão do número de ovos em estágio I de desenvolvimento para o comprimento do cefalotórax de fêmeas ovígeras.



**Figura 9.** *A. itacolomiensis*. Regressão do número de ovos em estágio II de desenvolvimento para o comprimento do cefalotórax de fêmeas ovígeras.

## Referências Bibliográficas

- ADIYODI, K. G. & R. G. ADIYODI. 1970. Endocrine control of reproduction in decapod crustacea. **Biological Review**, Cambridge, **45**:121-165.
- ACKERMANN, M. & M. DOEBELI. 2004. Evolution of niche width and adaptive diversification. **Evolution**, Lawrence, **58** (12):2599-2612.
- ARENAS, R. L. 1976. La cordillera de la costa como refugio de la fauna dulcícola preglacial. **Archivos de Biología y Medicina Experimentales**, Santiago, **10**:1-40.
- BAHAMOND, N. & M. T. LOPEZ. 1961. Estudios biológicos en la población de *Aegla laevis laevis* (Latreille) de El Monte (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Investigaciones Zoológicas Chilenas**, Santiago, **7**:19-58.
- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1994. A Família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, (4):159-347.
- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1999. **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Editora da Universidade. UFRGS. p.362-382.
- BOND-BUCKUP, G. 2003. Família Aeglidae. In: MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**, São Paulo, Ed.Loyola. p.21-116.
- BUENO, A. A. P. & G. BOND-BUCKUP. 2000. Dinâmica populacional de *Aegla platensis* Schmitt (Crustacea, Decapoda, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17**(1):43-49.
- BUENO, A. A. P.; G. BOND-BUCKUP; L. BUCKUP. 2000. Crescimento de *Aegla platensis* Schmitt em ambiente natural (Crustacea, Decapoda, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17**(1):51-60.
- BUENO, A. A. P. & G. BOND-BUCKUP. 2004. Natural diet of *Aegla platensis* Schmitt and *Aegla ligulata* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Decapoda, Aeglidae) from Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Paulo, **16**(2):115-127.



- CALLEGARI-JACQUES, M. S. 2003. **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. Ed. Artmed. Porto Alegre - RS. 255p.
- COCHRAN, W. G. 1965. **Técnicas de Amostragem**. Ed. Fundo de Cultura S.A. Rio de Janeiro.
- COLPO, K. D.; L. O. RIBEIRO & S. SANTOS. 2005. Population biology of the freshwater anomuran *Aegla longirostri* (Aeglidae) from south brazilian streams. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **25**(3):495-499.
- DÍAZ, H. & J. E. CONDE. 1989. Population dynamics and life of mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bolletín of Marine Science**, Coral Gables, **45** (1):148-163.
- DÍAZ, A. C.; SOUSA, L. G.; CUARTAS, E. I. & A. M. PETRIELLA. 2003. Growth, molt and survival of *Palaemonetes argentinus* (Decapoda, Caridea) under different light-dark conditions. *Iheringia, Série Zoológica*, Porto Alegre, **93**(3):249-254.
- ESTEVEZ, F. A. 1988. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência. 575p.
- FRANZOZO, A.; R. C. COSTA; A. L. D. REIGADA & J. M. NAKAGAKI. 2003. Population structure of *Aegla castro* Schmitt, 1942 (Crustacea: Anomura: Aeglidae) from Itatinga (SP), Brazil. **Acta Limnológica Brasiliensia**, São Paulo, **15**(2):13-20.
- FUTUYMA, D.J. 1992. **Biologia evolutiva**. Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Genética, 631p.
- GIESEL, J. T. 1972. Sex ratio, rate of evolution, and environmental heterogeneity. **American Naturalist**, Chicago, **106**:380-387.
- GONÇALVES, R. S.; D. S. CASTIGLIONI; G. BOND-BUCKUP. 2006. Ecologia populacional de *Aegla franciscana* (Crustacea, Decapoda, Anomura) em São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, Brasil, **96**(1):109-114.

- JARA, C. 1980. **Taxonomia y distribución del genero *Aegla* (Leach) (Crustacea, Decapoda, Anomura), en el sistema hidrográfico del Valdivia (Chile).** Valdivia UAC, 1980. 132p. Tese (Licenciado em Ciências – Zoologia) – Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- LOPEZ, M. T. 1965. Estudos biológicos em *Aegla odebrechtii paulensis*, Schmitt (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Boletim de Zoologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP**, São Paulo, **25**: 301-314.
- MARKUS, R. 1971. **Elementos de estatística aplicada.** Porto Alegre, Faculdade de Agronomia e Veterinária da UFRGS, Centro Acadêmico Leopoldo Cortez. 329p.
- MONTAGUE, C. L. 1980. A natural history of temperate western Atlantic fiddler crabs (Genus *Uca*) with reference to their impact on the salt marsh. **Contributions of Marine Science**, Washington, **23**:25-55.
- NORO, C. K. & L. BUCKUP. 2002. Biologia reprodutiva e ecologia de *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977 (Crustacea, Anomura, Aeglidæ). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19**(4):955-1228.
- NORO, C. K. & L. BUCKUP. 2003. O crescimento de *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977 (Crustacea, Anomura, Aeglidæ). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20**(2):169-182.
- ODUM, P. E. 1988. **Basic Ecology.** Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 434p.
- RICKLEFS, R. R. 1996. **A Economia da Natureza.** Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 3º ed. 470p.
- RODRIGUEZ, W. & HEBLING, N. J. 1978. Estudos biológicos em *Aegla perobae* Hebling & Rodriguez, 1977 (Decapoda, Anomura). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **38**(2):383-390.
- SWIECH-AYOUB, B. P. & S. MASUNARI. 2001a. Flutuações temporal e espacial de abundância e composição de tamanho de *Aegla castro* Schmitt (Crustacea, Anomura,

- Aeglidae) no Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18**(3):1003-1017.
- SWIECH-AYOUB, B. P. & S. MASUNARI. 2001b. Biologia reprodutiva de *Aegla castro* Schmitt (Crustacea, Anomura, Aeglidae) no Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18**(3):1019-1030.
- WARNER, G. F. 1967. The life history of the mangrove tree crab *Aratus pisoni*. **Journal of Zoology**, Cambridge, **153**:321-335.
- WENNER, A. M. 1972. Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. **American Naturalist**, Chicago, **106**:321-350.
- WOLF, P.; S. F. SHANHOLTAER & R. J. REIMOLD. 1975. Population estimates for *Uca pugnax* on Duplin estuary marsh. **Crustaceana**, Georgia, **29**:79-91.
- ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. New Jersey. Prentice-Hall. 662p.

**O crescimento de *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994 em ambiente natural (Crustacea: Anomura: Aeglidae).**

Raoní da Silva-Gonçalves, Georgina Bond-Buckup, Ludwig Buckup.

Laboratório de Carcinologia, Depto de Zoologia, PPG Biologia Animal, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43435. Porto Alegre, RS, Brasil (raoni\_goncalves@yahoo.com.br).

**Resumo**

Com o intuito de contribuir com informações sobre a ecologia e a biologia de *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994, analisou-se o crescimento da espécie em ambiente natural a partir de amostragens mensais, realizadas no período de Junho / 2005 a Maio / 2006 no Arroio Solitária Alta, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, município de Igrejinha, RS, Brasil (29°33'10,2" S; 50°50'57" W). Os indivíduos foram coletados manualmente com o auxílio de um puçá, triados por sexo, medidos quanto ao comprimento cefalotorácico (CC) e devolvidos ao arroio no mesmo local de onde foram retirados. O crescimento em comprimento de machos e fêmeas de *A. itacolomiensis* foi realizado pela análise das distribuições de freqüências absolutas em intervalos de classe do CC. As modas dos histogramas de freqüências do CC foram calculadas segundo SPIEGEL. O modelo de VON BERTALANFFY foi utilizado para determinar o crescimento dos indivíduos através da progressão das modas, e resultou nas seguintes curvas de crescimento para machos e fêmeas respectivamente:  $C_t = 23,21[1 - e^{-0,0094(t + 7,03)}]$  e  $C_t = 19,49 [1 - e^{-0,0065(t + 11,16)}]$ . Foram encontrados juvenis na população ao longo das quatro estações do ano. Os machos atingiram tamanhos maiores que as fêmeas, bem como apresentaram uma taxa de crescimento mais elevada do que estas. A longevidade estimada para os machos foi de 2,2 anos enquanto que para as fêmeas foi de 2,5 anos. O padrão de crescimento de *A. itacolomiensis* é semelhante aos de outras espécies de eglídeos estudados.

**PALAVRAS CHAVE.** *Aegla itacolomiensis*, Decapoda, eglídeos, crescimento.

## Abstract

To give more information about ecology and biology of *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994 was analyzed its growth in the nature. Monthly samples were made from June 2005 to May 2006 in Solitária Alta stream, tributary of Rio dos Sinos basin, district of Igrejinha, RS, Brazil (29°33'10,2" S; 50°50'57" W). The specimens were collected by hands, sexed and after the cephalotorax measured, the animals were brought back to the stream. The growth estimated by cephalotorax length for males and females of *A.itacolomiensis* was analyzed by absolute distributional size-classes frequency. The modal frequency of cephalotorax length was calculated according SPIEGEL. The growth was estimated through the modal progression using the VON BERTALANFFY model. The growth curves in cephalotorax length for males and females are described respectively by the equations:  $C_t = 23.21[1 - e^{-0.0094(t + 7.03)}]$  e  $C_t = 19.49 [1 - e^{-0.0065(t + 11.16)}]$ . Were found juveniles in the four seasons. The males attained larger sizes and a higher growth rate than females. The estimated longevity was 2.2 years for males and 2.5 years for females.

KEY WORDS. *Aegla itacolomiensis*, Decapoda, aeglids, growth.

## Introdução

Os caranguejos anomuros do gênero *Aegla* Leach despontam como os únicos representantes vivos da infra-ordem anomura que habitam águas continentais, diferenciando-se evolutivamente de outras 1.400 espécies de anomuros de vida exclusivamente marinha, lagunar ou estuarina (BOND-BUCKUP & BUCKUP 1994). Trata-se de crustáceos neotropicais endêmicos das bacias hidrográficas da América do sul meridional (BOND-BUCKUP 2003), em regiões que se encontram sob domínio dos climas temperado e subtropical.

Os eglídeos compõem juntamente com outros macroinvertebrados as comunidades zoobentônicas dos ambientes límnicos onde vivem, seja em rios, riachos, lagos e cavernas de águas correntes e bem oxigenadas, sob detritos vegetais, enterrados no substrato arenoso ou estabelecendo-se nas entopes intersticiais formadas naturalmente a partir da correnteza local (BOND-BUCKUP 2003). Estes crustáceos são considerados elos

importantes em diversas relações tróficas do seu ecossistema, servindo de alimento para rãs, peixes salmonídeos (ARENAS 1976) e aves, e alimentando-se de detritos vegetais e larvas aquáticas de insetos (BUENO & BOND-BUCKUP 2004), atuando assim, como protagonistas na dinâmica de nutrientes e no fluxo de energia dos ambientes onde vivem (ESTEVES 1988).

O crescimento é um processo resultante de um balanço entre os processos de anabolismo e catabolismo de cada indivíduo (VON BERTALANFFY 1938, HARTNOLL 1983). Nos crustáceos este processo envolve uma sucessão de mudas separadas por períodos de intermudas, sendo que grande parte do crescimento ocorre logo após o processo de ecdise. Em alguns caranguejos, a muda e o crescimento cessam quando atingem a maturidade sexual ou determinado tamanho ou após um certo número de ínstaes. No entanto, o crescimento dos eglídeos é considerado como indeterminado, ou seja, os animais continuam a realizar processos de ecdise contínuos mesmo após a puberdade, porém, conforme vão ficando senis tendem a crescer mais lentamente (HARTNOLL 1982).

Segundo LUPPI *et al.* (2004) os modelos de crescimento absoluto em crustáceos estão baseados no tamanho do incremento da muda e na duração do período da intermuda. No entanto, em função da grande variedade existente entre os diversos táxons de crustáceos, especialmente entre os anomuros, as informações sobre o crescimento destes tornam-se limitadas, e acabam por cercear generalizações quanto a um possível modelo de crescimento (HARTNOLL 1983).

A taxa de crescimento dos indivíduos de uma determinada população pode estar intimamente ligada a fatores ambientais, uma vez que podem haver ganhos (nascimentos e imigrações) ou perdas (mortes ou emigrações), além disso, diferenças na exploração temporal ou espacial dos recursos do meio também podem estar afetando o crescimento dos organismos (VON BERTALANFFY 1938; HARTNOLL 1982, 1983; STAPLES & HEALES 1991). Além do crescimento, o ciclo de vida e os padrões etológicos e reprodutivos dos

crustáceos tem sido mais estudados entre aquelas espécies consideradas de interesse comercial, ou que se encontram sob pressões ambientais severas, principalmente em função do rápido avanço da degradação de seus habitats. Dentre estes, destacam-se os estudos realizados com os caranguejos *Callinectes danae* Smith, 1869, *Chasmagnatus granulata* Dana, 1851, *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851, *Uca rapax* (Smith, 1870), *Uca leptodactyla* Rathbun, 1898, e com os camarões dos gêneros *Macrobrachium*, *Potimirim*, *Exopalaemon*, *Palaemon Palaemonete* e *Farfantepenaeus*, (BRANCO & MASUNARI 1992; D'INCAO 1993; CRACCO & FONTOURA 1996; CASTIGLIONI *et al.* 2004; MASUNARI & SWIECH-AYOUB 2003; VALENTI *et al.* 1987, 1993, 1994; SOUZA & FONTOURA 1995; MORAES-RIODADES & VALENTI 2002; BARROS & FONTOURA 1996; OH *et al.* 2002; CARTAXANA 2003; DUMONT & D'INCAO 2004; ALBERTONI *et al.* 2003 respectivamente).

O estudo do crescimento dos eglídeos em ambiente natural teve início com trabalhos de caráter biométricos, realizados por VAZ-FERREIRA *et al.* (1945) com *Aegla uruguaiana* Schmitt, 1942, seguidos por BAHAMONDE e LÓPEZ (1961) que investigaram o crescimento de *A. laevis laevis* (Latreille, 1818). LÓPEZ (1965) caracterizou o crescimento de *A. paulensis* Schmitt, 1942 e RODRIGUEZ & HEBLING (1978) estudaram aspectos do crescimento de *A. perobae* Hebling & Rodriguez, 1977. Mais recentemente, BUENO *et al* (2000), SWIECH AYOUB & MASUNARI (2001); NORO E BUCKUP (2003), BOSS *et al* (2006) e SILVA-CASTIGLIONI *et al.* (2006), pesquisaram respectivamente o crescimento de *A. platensis* Schmitt, 1942, *A. castro* Schmitt, 1942, *A. leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977, *A. jarai* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e *A. longirostri* Bond-Buckup & Buckup, 1994.

O presente trabalho propõe-se a caracterizar os principais parâmetros do crescimento de *Aegla itacolomiensis*, bem como compará-los com os resultados obtidos com outras espécies de eglídeos.

## Material e Métodos

Foram realizadas amostragens mensais durante o período de doze meses, compreendidos entre junho de 2005 e maio de 2006 no Arroio Solitário Alta, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, situado no município de Igrejinha no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (29°33'10,2" S; 50°50'57" W). O Arroio apresenta-se com trechos de declives acentuados, ricos em pequenas cascatas e quedas d'água, além de planícies de corredeiras moderadas, ou sem correnteza, porém sempre com água bem oxigenada.

Foi adotada a técnica de amostragem randômica simples (COCHRAN 1965). Os indivíduos foram coletados manualmente com o auxílio de um puçá, ao longo de 60 metros do arroio. O processo de amostragem dos indivíduos consistiu no revolvimento do substrato do arroio, sempre no sentido oposto ao da correnteza, de tal maneira que os indivíduos ali presentes fossem levados pela correnteza até o interior do puçá.

Após a captura os animais foram triados por sexo, medidos quanto ao comprimento cefalotorácico (CC) e devolvidos ao arroio no mesmo local de onde foram retirados. Nos indivíduos em que a identificação do sexo não foi possível (BOND-BUCKUP & BUCKUP 1994), estes foram considerados como juvenis e alocados integralmente para ambos os sexos.

Os animais com sexo definido, porém menores que a menor fêmea ovígera encontrada em campo (11,04mm de CC para *A. itacolomiensis* e 11,31mm de CC para *A. platensis*) foram considerados como machos jovens e fêmeas jovens.

O crescimento em comprimento de machos e fêmeas de *A. itacolomiensis* foi realizado pela análise das distribuições de frequências absolutas do CC em intervalos de classe de 1,0 mm, correspondente a  $\frac{1}{4}$  do desvio padrão do CC de machos e fêmeas (MARKUS 1971). O deslocamento das modas dos grupos etários na população foi acompanhado ao longo dos meses de amostragem. As modas dos histogramas de



freqüências do CC foram calculadas segundo SPIEGEL (1979), conforme a seguinte equação:

$Moda = L1 + (\Delta1/\Delta1+\Delta2).C$ , onde: L1 = Limite real inferior da classe modal;  $\Delta1$  = excesso da freqüência modal sobre a da classe imediatamente inferior;  $\Delta2$  = excesso da freqüência modal sobre a da classe imediatamente superior; C = amplitude do intervalo da classe modal.

O tamanho médio do CC dos menores animais encontrados em campo, correspondentes a 35 indivíduos juvenis, que se encontravam ainda sob cuidado parental (aderidos aos pleópodos de suas mães), foi considerado como a primeira moda, tanto para machos quanto para fêmeas.

Os dados foram agrupados trimestralmente considerando-se as estações do ano, onde o inverno foi a primeira estação amostrada. O modelo de crescimento adotado para a determinação das curvas de crescimento de machos e fêmeas foi o de VON BERTALANFFY (1938), seguindo-se a equação:

$C_t = C_\alpha [1 - e^{-k(t+t_0)}]$ , onde:  $C_t$  = Comprimento do cefalotórax (mm) na idade t;  $C_\alpha$  = comprimento médio máximo do cefalotórax (mm); e = base dos logaritmos neperianos; k = constante relacionada a taxa de crescimento; t = idade dos indivíduos (dias);  $t_0$  = parâmetro relacionado com o tamanho do animal ao nascer.

As curvas de crescimento para machos e fêmeas foram ajustadas utilizando-se o método de Ford-Walford (WALFORD, 1946) para amostragens com mesmo intervalo de tempo. Com base nas regressões lineares obtidas foram calculados o  $C_\infty$ , k e o  $t_0$ , utilizando-se a seguinte equação de acordo com FABENS (1965): (1)  $C_\infty = a / -b$ ; (2)  $k = -b$ ;  $t_0 = k^{-1} \cdot \ln \{ \sum[(C_\infty - C_t) \cdot e^{-(k \cdot t)}] / \sum[(C_\infty \cdot e^{-2kt})] \}$ , onde “a” e “b” são parâmetros das regressões transformadas pelo método de Ford-Walford (WALFORD, 1946).

As curvas de crescimento de ambos os sexos foram linearizadas segundo o método proposto por ALLEN (1976):  $C_t = a - b \cdot r^t$ , onde a =  $C_\infty$ ; b =  $C_\infty \cdot e^{k \cdot t_0}$ ; r = médio =  $(e^{-k})$

dos machos+ e  $^{-k}$  das fêmeas)/2. Após esta transformação, as retas obtidas foram comparadas pela análise de covariância (ANCOVA;  $\alpha = 0,05$ ) (ZAR, 1996).

A estimativa do tempo de vida dos animais foi realizada através da substituição do parâmetro “t”, da equação calculada para a curva de crescimento de machos e fêmeas pelo número de dias transcorridos entre uma amostragem e outra, no caso 90 dias, conforme o modelo proposto por VON BERTALLANFY (1938).

### Resultados

Ao longo do período amostral foram analisados 1.278 indivíduos de *A. itacolomiensis*, sendo 543 machos (314 jovens (57,83%) e 229 adultos (42,17%)), 486 fêmeas (255 jovens (52,47%) e 231 adultas (47,53%)) e 249 juvenis. A medida do comprimento cefalotorácico (CC) variou de 4,26 a 21,82mm ( $10,76 \pm 0,15$ ) para os machos e de 3,22 a 17,29mm ( $10,77 \pm 0,12$ ) para as fêmeas, os juvenis mediram entre 1,59 a 7,32 mm de CC ( $4,77 \pm 0,09$ ).

As distribuições de frequências absolutas sazonais do CC (mm) para ambos os sexos estão evidenciadas na figura 1. Foram encontrados juvenis na população ao longo das quatro estações do ano.

Nas distribuições de frequência do CC de machos e fêmeas, observa-se constantemente a presença de três grupos etários na população, formados por indivíduos juvenis, que estão entrando na população ao longo das estações, indivíduos de tamanhos intermediários, oriundos de coortes anteriores aos juvenis e um grupo etário dos animais mais velhos, provavelmente oriundos de recrutamentos do ano anterior aos demais animais, e que estariam portanto, em seu segundo ano de vida (Figura 1).

As modas calculadas para cada estação do ano encontram-se na tabela I.

As curvas de crescimento em comprimento do cefalotórax calculadas através do deslocamento modal para machos e fêmeas de *A. itacolomiensis* são descritas pelas

seguintes equações respectivamente:  $C_t = 23,21[1 - e^{-0,0094(t + 7,03)}]$  e  $C_t = 19,49[1 - e^{-0,0065(t + 11,16)}]$  (Figura 2).

O comprimento médio máximo cefalotorácico ( $C_t$ ), estimado através da curva de crescimento foi de 23,21mm para machos e 19,49mm para fêmeas. A taxa de crescimento (K) dos machos foi superior a das fêmeas (0,0094 e 0,0065 respectivamente).

O tempo de vida estimado através do cálculo da curva de crescimento para *A. itacolomiensis* foi de 2,2 anos para a os machos e 2,5 anos para as fêmeas.

Através da comparação das curvas de crescimento linearizadas de machos e fêmeas, constatou-se que não existe diferença significativa na homogeneidade das variâncias residuais ( $F_c = 3,2 < F_{0,05, gl\ 4,4}$ ), possibilitando assim a comparação das declividades e das elevações das retas. Observou-se que o valor de  $F_c$  ( $1.064,11 > F_{0,05, gl\ 4,4}$ ) foi maior que  $F_t$ , concluindo-se que *A. itacolomiensis* apresenta um crescimento diferenciado entre os sexos.

### Discussão

O fato dos machos possuírem tamanhos superiores às fêmeas pode estar relacionado a taxas diferenciadas de crescimento entre os sexos, de tal forma que os machos apresentam elevada taxa de crescimento em determinado período da sua vida, enquanto as fêmeas direcionam uma importante parcela da sua energia para os eventos da reprodução. Além disso, padrões etológicos distintos entre os sexos e a exploração diferenciada dos recursos do meio por parte dos indivíduos podem influenciar no tamanho destes (WARNER 1967; GIESEL 1972; WOLF *et al.* 1975; MAUCLINE 1977; MONTAGUE 1980; DÍAZ & CONDE 1989). No presente trabalho constatou-se que os machos de *A. itacolomiensis* apresentam-se maiores que as fêmeas quanto ao comprimento do cefalotórax. Este fato é corroborado por outras investigações relacionadas ao crescimento dos eglídeos em ambiente natural, como para as populações de *A. leptodactyla*, *A. longirostri* e *A. jarai* (Tabela II).

BUENO *et al.* (2000) ao estudarem o crescimento de *A. platensis*, constataram que as fêmeas apresentavam o comprimento médio máximo cefalotorácico maior que os machos, no entanto, atribuíram esta diferença ao fato de que os machos maiores da população foram raros durante as amostragens, embora houvessem sido capturados esporadicamente.

Os machos de *A. itacolomiensis* apresentaram uma taxa de crescimento maior que as fêmeas. Este mesmo resultado foi observado em *A. platensis*, *A. jarai* e *A. longirostri*, no entanto, em estudo realizado com *A. leptodactyla*, constatou-se que ambos os sexos apresentavam taxas de crescimento muito similares (Tabela II).

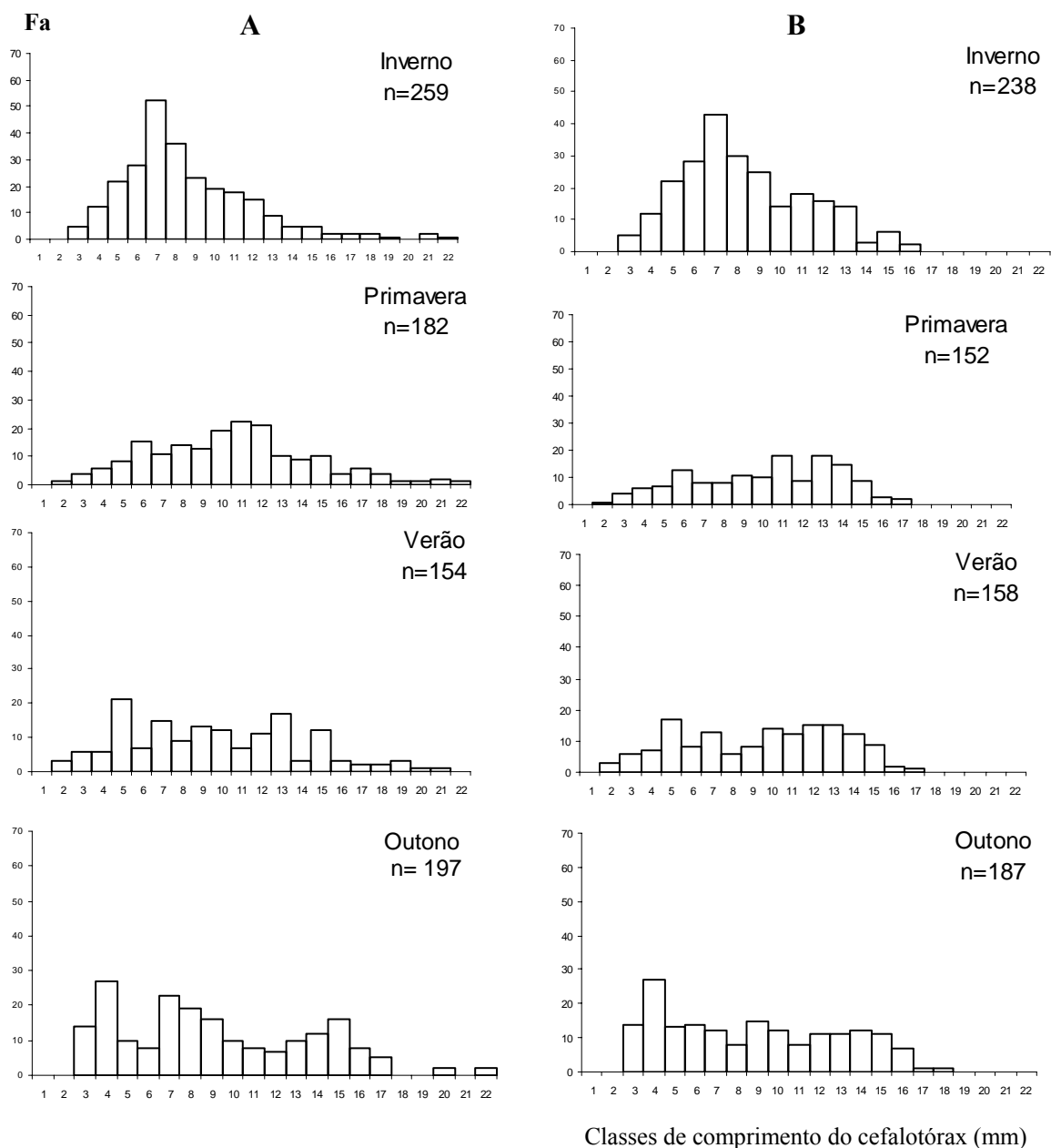
A taxa de crescimento dos animais pode estar diretamente ligada a fatores abióticos que exercem influência sobre os indivíduos de uma população, podendo inclusive desencadear ou alterar processos fisiológicos relacionados entre outros, ao crescimento, a eventos da reprodução, a taxas de forrageamento e a atividade circadiana dos animais (DÍAZ *et al.*, CREAR *et al.* 2003). Dentre estes fatores o fotoperíodo e a temperatura destacam-se como parâmetros de grande importância nos ecossistemas aquáticos, influenciando diretamente na taxa de crescimento dos organismos que ali vivem (KUMLU & EROLDGAN 2000). Nesse contexto, o fato de machos e fêmeas de *A. leptodactyla*, crescerem de forma mais lenta que as demais espécies do gênero estudadas até o momento, ou seja, apresentarem taxas de crescimento com valores mais baixos que estas (tabela II), pode estar relacionado ao local de ocorrência da espécie. Essa espécie ocorre em locais de elevada altitude, no município de São José dos Ausentes, na serra gaúcha, a uma altitude superior a 1.200m, com temperaturas amenas durante todo o ano e o tempo de exposição solar nos dias de inverno menor que nas demais estações (SILVA 2007). Desta forma, o crescimento dos animais pode estar condicionado a estes fatores, pois temperaturas elevadas e períodos prolongados de exposição à luz (fotoperíodo) podem favorecer um melhor crescimento somático dos organismos, pois nestas condições nota-se um aumento

das suas atividades e na abundância de recursos alimentares nos cursos d'água (CHIPPS *et al.* 2000 e CREAM *et al.* 2003).

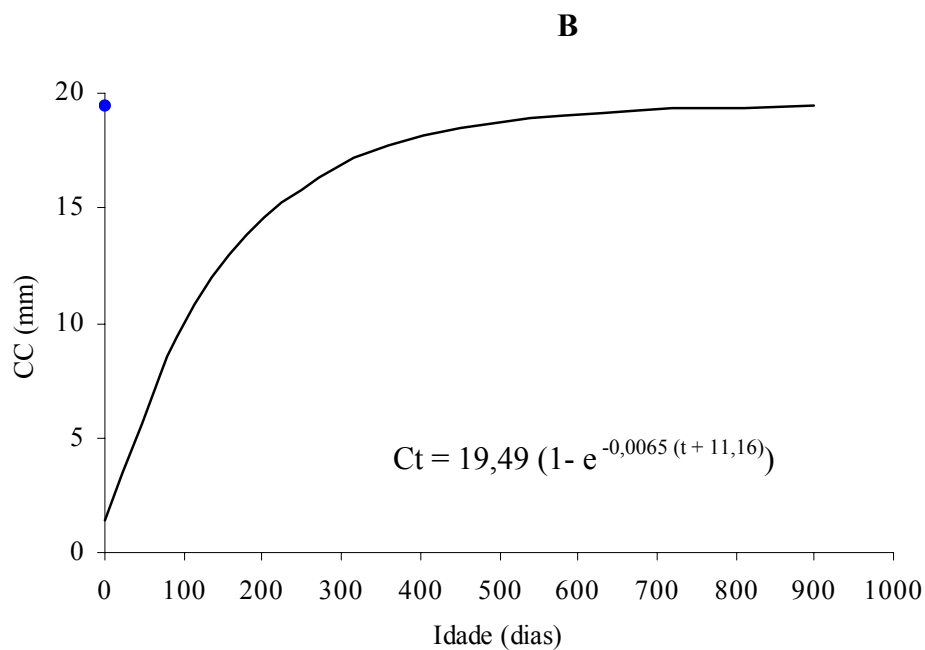
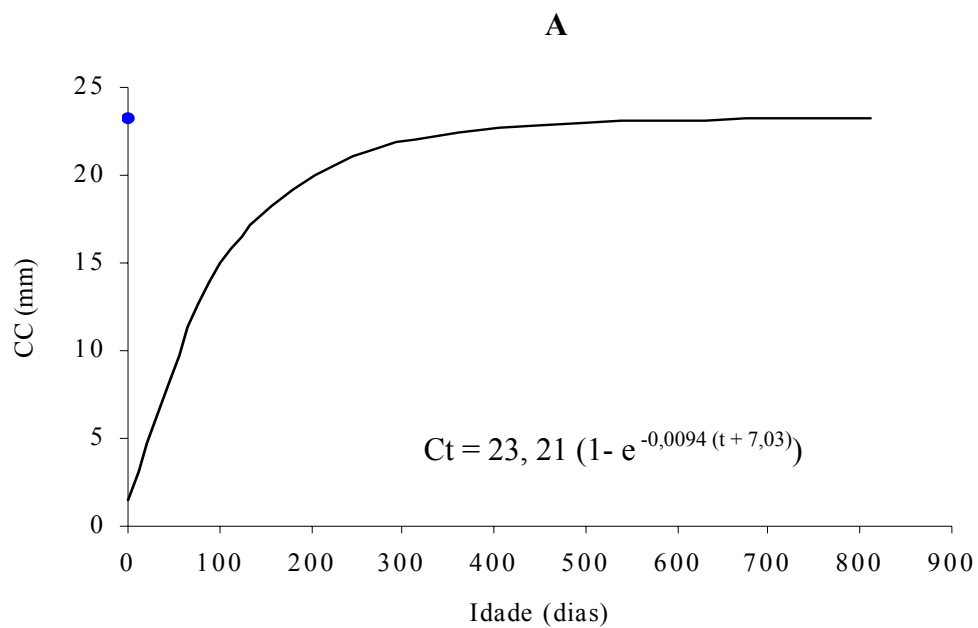
A longevidade estimada para machos e fêmeas de *A. itacolomiensis* foi de 2,2 anos e 2,5 anos respectivamente. Esta estimativa foi semelhante a encontrada para outros eglídeos, como em *A. platensis* estimada em 2,5 anos para ambos os sexos (BUENO & BOND-BUCKUP 2000), para *A. longirostri* e *A. jarai* onde os machos vivem em média 1,9 e 2 anos respectivamente e as fêmeas de ambas as espécies cerca de 2 anos (SILVA-CASTIGLIONI *et al.* 2006 e BOSS *et al.* 2006, respectivamente).

O crescimento diferenciado entre machos e fêmeas é um fato já documentado para outras espécies, como em *A. leptodactyla*, *A. jarai* e *A. longirostri*, estudadas respectivamente por NORO & BUCKUP (2003), BOSS *et al.* (2006) e SILVA-CASTIGLIONI *et al.* (2006).

Quando comparados os resultados obtidos no presente trabalho a outros estudos de mesmo cunho já realizados com eglídeos, observa-se que o crescimento de *A. itacolomiensis* em ambiente natural apresenta-se de forma mais similar ao das espécies *A. jarai* e *A. longirostri* do que ao da espécie *A. leptodactyla*. Essa última espécie apresenta uma taxa de crescimento consideravelmente inferior sugerindo que temperaturas amenas possam influenciar o crescimento destes crustáceos.



**Figura 1.** Distribuição das freqüências absolutas sazonais do comprimento do cefalotórax (mm) de machos (**A**) e fêmeas (**B**) de *A. itacolomiensis* amostradas no período de Junho de 2005 a maio de 2006 no Arroio Solitária Alta, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos. (1) = 0-1, (2) = 1-2, (3) = 2-3, (4) = 3-4, (5) = 4-5, (6) = 5-6, (7) = 6-7, (8) = 7-8, (9) = 8-9, (10) = 9-10, (11) = 10-11, (12) = 11-12, (13) = 12-13, (14) = 13-14, (15) = 14-15, (16) = 15-16, (17) = 16-17, (18) = 17-18, (19) = 18-19, (20) = 19-20, (21) = 20-21, (22) = 21-22. Fa = Freqüência absoluta de indivíduos.



**Figura 2.** Curvas de crescimento em comprimento do cefalotórax de machos (A) e fêmeas (B) de *A. itacolomiensis*, amostradas no período de Junho de 2005 a Maio de 2006 no Arroio Solitária Alta, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.

**Tabela I.** Modas utilizadas para o cálculo das curvas de crescimento de machos e fêmeas de *A. itacolomiensis*.

	Inverno 2005	Primavera 2005	Verão 2006	Outono 2006
Machos (mm)	1,23	14,14	20,00	21,50
Fêmeas (mm)	1,23	10,47	12,00	17,00

**Tabela II.** Comparação dos valores obtidos para o comprimento assintótico ( $C_{\infty}$ ) e para a taxa de crescimento (k) entre as espécies de eglídeos já pesquisados.

Espécie	$C_{\infty}$ (mm) ♂	$C_{\infty}$ (mm) ♀	k ♂	k ♀	Autor
<i>A. itacolomiensis</i>	23,21	19,49	0,0094	0,0065	Presente trabalho
<i>A. leptodactyla</i>	19,83	18,96	0,0023	0,0024	NORO & BUCKUP (2003)
<i>A. jarai</i>	25,11	23,33	0,0082	0,0048	BOSS <i>et al.</i> (2006)
<i>A. longirostri</i>	27,9	21,45	0,0069	0,0048	SILVA-CASTIGLIONI <i>et al.</i> (2006)
<i>A. platensis</i>	17,39	19,12	0,0041	0,0033	BUENO <i>et al.</i> (2000)



## Referências Bibliográficas

- ALBERTONI, E. F; C. PALMA-SILVA; F. A. ESTEVES. 2003. Crescimento e fator de condição na fase juvenil de *Farfante penaeus brasiliensis* (Latreille) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em uma lagoa costeira tropical do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20**(3):409-418.
- ALLEN, R.L. 1976. Method for comparing fish growth curves. **New Zealand Journal of Marine Freshwater Research**, Wellington, **10** (Supl. 4): 687-692.
- ARENAS, R. L. 1976. La cordillera de la costa como refugio de la fauna dulcícola preglacial. **Archivos de Biología y Medicina Experimentales**, Santiago, **10**:1-40.
- BAHAMOND & LOPEZ. 1961. Estudios biológicos en la población de *Aegla laevis laevis* (Latreille) de El Monte (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Investigaciones Zoológicas Chilena**, Santiago, **7**:19-58.
- BARROS, M.P. & N.F. FONTOURA. 1996. Crescimento de *Potimirim glabra* (Kingsley, 1878) (Crustacea, Decapoda, Atyidae), na Praia da Vigia, Garopaba, Santa Catarina, Brasil. **Nauplius**, Rio Grande, **4**: 11-28.
- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1994. A Família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, **32**(4):159-347.
- BOND-BUCKUP, G. 2003. Família Aeglidae. In: MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**, São Paulo, Loyola. p.21-116.
- BOSS, H. J; D. SILVA-CASTIGLIONI; K. SCHACHT; L. BUCKUP; G. BOND-BUCKUP. 2006. Crescimento de *Aegla jarai* Bond-Buckup e Buckup (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23** (2): 490 – 496.

- BRANCO, J. O. & S. MASUNARI. 1992. Crescimento de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **9** (1/2):53-66.
- BUENO, A. A. P. & G. BOND-BUCKUP. 2000. Dinâmica populacional de *Aegla platensis* Schmitt (Crustacea, Decapoda, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17**(1):43-49.
- BUENO, A. A. P.; G. BOND-BUCKUP; L. BUCKUP. 2000. Crescimento de *Aegla platensis* Schmitt em ambiente natural (Crustacea, Decapoda, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17**(1):51-60.
- BUENO, A. A. P. & G. BOND-BUCKUP. 2004. Natural diet of *Aegla platensis* Schmitt and *Aegla ligulata* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Decapoda, Aeglidae) from Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Paulo, **16**(2):115-127.
- CARTAXANA, A. 2003. Growth of the prawn *Palaemon longirostris* (Decapoda, Palaemonidae) in Mira River and estuary, SW Portugal. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **23**(2):251-257.
- CASTIGLIONI, D.S.; D. SILVA-CASTIGLIONI & M.L. NEGREIROS-FRANSOZO. 2004. Somatic growth of the mudflat fiddler crab *Uca rapax* (Smith, 1870) (Brachyura: Ocypodidae) from two subtropical mangroves in Brazil. **Universidad Y Ciencia**, Villa Hermosa, **20** (39): 15-22.
- CHIPPS, S. R.; EINFALT, L. M. & WAHL, D. H. 2000. Growth and food consumption by Tiger muskellunge: Effects of temperature and ration level on bioenergetic model predictions. **American Fisheries Society**, Washington, **129**:186-193.
- COCHRAN, W. G. 1965. **Técnicas de Amostragem**. Ed. Fundo de Cultura S.A. Rio de Janeiro.
- CRACCO, E.B. & N.F. FONTOURA. 1996. Dinâmica populacional de *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 no estuário do Rio Tramandaí, Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil

- (Crustacea, Decapoda, Grapsidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **56** (3): 513-528.
- CREAR, B. J.; HART, P. R. & THOMAS, C. W. 2003. The effect of photoperiod on growth, survival, colour and activity of juvenile southern rock lobster, *Jasus edwardsii*. **Aquaculture Research**, Oxford, **34**:439-444.
- DÍAZ, H. & J. E. CONDE. 1989. Population dynamics and life of mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bolletín of Marine Science**, Coral Gables, **45** (1):148-163.
- DÍAZ, A. C.; SOUSA, L. G.; CUARTAS, E. I. & A. M. PETRIELLA. 2003. Growth, molt and survival of *Palaemonetes argentinus* (Decapoda, Caridea) under different light-dark conditions. *Iheringia, Série Zoológica*, Porto Alegre, **93**(3):249-254.
- D'INCAO, F.; M.L. RUFFINO; K.G. SILVA; A.C. BRAGA & L.H.C. MARQUES. 1993. Crescimento de *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851, em um marisma do estuário da Lagoa dos Patos, RS (Decapoda: Grapsidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **53** (4): 637-643.
- DUMONT, L.C. & F. D'INCAO. 2004. Growth and reproduction of the caridean shrimp *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Decapoda: palaemonidae) in the south of Rio Grande do Sul, Brazil. **Nauplius**, Rio Grande, **12** (2): 151-163.
- ESTEVEZ, F. A. 1988. **Fundamentos de Limnologia**, Rio de Janeiro, Interciência. 575p.
- FABENS, A.J. 1965. Properties and fitting of the von Bertalanffy growth curve. **Growth**, Lakeland, (29): 265-289.

- GIESEL, J. T. 1972. Sex ratio, rate of evolution, and environmental heterogeneity. **American Naturalist**, Chicago, **106**:380-387.
- HARTNOLL, R.G. 1982. Growth, p. 11-196. *In*: B.E. BLISS & L.G. ABELE (Eds). **The biology of Crustacea: Embriology, Morphology and Genetics**. New York, Academic Press, 402p.
- HARTNOLL, R.G. 1983. Strategies of crustacean growth. Papers from the Conference on the Biology and Evolution of Crustacea. **The Australian Museum Memoir**, Sydney, **18**:121-131.
- KUMLU, M. & T. EROLDGAN. 2000. Effects of temperature and substrate on growth and survival of *Penaeus semisulcatus* (Decapoda: Penaeidae) postlarvae. **Turkish Journal of Zoology**, Ankara, **24**:337:341.
- LOPEZ, M. T. 1965. Estudos biológicos em *Aegla odebrechtii paulensis*, Schmitt (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Boletim de Zoologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP**, São Paulo, **25**: 301-314.
- LUPPI, T. A; E. D. SPIVAK; C. C. BAS & K. ANGER. 2004. Molt and growth of an estuarine crab, *Chasmagnathus granulatus* (Brachyura: Varunidae), in Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. **Journal of Applied Ichthyology**, Edinburgh, **20** (2004):333-344.
- MARKUS, R. 1971. **Elementos de estatística aplicada**. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia e Veterinária da UFRGS, Centro Acadêmico Leopoldo Cortez. 329p.
- MASUNARI, S. & B. P. SWIECH-AYOUB. 2003. Crescimento relativo de *Uca leptodactyla* Rathbun (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20**(3):487-491.

- MAUCLINE, J. 1977. Growth of shrimps, crabs and lobsters: An assessment. **Journal du Conseil International Exploration de la Mer**, Copenhagen, **37** (2): 162-169.
- MONTAGUE, C. L. 1980. A natural history of temperate western Atlantic fiddler crabs (Genus *Uca*) with reference to their impact on the salt marsh. **Contributions of Marine Science**, Washington, **23**:25-55.
- MORAES-RIODADES, P. M. C. & W. C. VALENTI. 2002. Crescimento relativo do camarão canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) em viveiros. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19**(4):1169-1176.
- NORO, C. K. & L. BUCKUP. 2003. O crescimento de *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977 (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (2):169-182.
- OH, C.-W.; H.-L. SUH; K. -Y. PARK; C.-W. MA & H.-S. LIM. 2002. Growth and Reproductive biology of the freshwater shrimp *Exopalaemon modestus* (Decapoda, Palaemonidae) in a lake of Korea. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **22** (2):1-54.
- RODRIGUEZ, W. & HEBLING, N. J. 1978. Estudos biológicos em *Aegla perobae* Hebling & Rodriguez, 1977 (Decapoda, Anomura). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **38**(2):383-390.
- SILVA, D. 2007. Cambará on-line empresa de comunicação, Disponível na world wide web em: <http://www.ausentesonline.com.br> [29-01-2007].
- SILVA-CASTIGLIONI, C.; D. F. BARCELOS; S. SANTOS. 2006. Crescimento de *Aegla longirostri* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23** (2):408-413.
- SOUZA, G. D. & N. F. FONTOURA. 1995. Crescimento de *Macrobrachium potiuna* no Arroio Sapucaia, município de Gravataí, Rio Grande do Sul (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **55**(supl.1): 51-63.

- SPIEGEL, M. R. 1979. **Estatística**, São Paulo, McGraw-Hill, 580p.
- STAPLES, D. J. & D. S. HEALES. 1991. Temperature and salinity optima for growth and survival of juvenile banana prawns *Penaeus merguensis*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam. 154: 251-274.
- SWIECH-AYOUB, B. P. & S. MASUNARI. 2001a. Flutuações temporal e espacial de abundância e composição de tamanho de *Aegla castro* Schmitt (Crustacea, Anomura, Aeglidae) no Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18**(3):1003-1017.
- VALENTI, W.C.; J.T.C. MELLO & V.L. LOBÃO. 1987. O crescimento de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) do Rio Ribeira de Iguape (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **47** (3): 349- 355.
- VALENTI, W.C.; J.T.C. MELLO, & N. CASTAGNOLLI. 1993. Efeito da densidade populacional sobre as curvas de crescimento de *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) em cultivo semi-intensivo (Crustacea, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **10** (3): 371-558.
- VALENTI, W.C.; J.T.C. MELLO & V.L. LOBÃO. 1994. Maturation and growth curves of *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from Ribeira de Iguape River, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **11** (4): 649-658.
- VAZ-FEREIRA, R.; R. GRAY & M. VAZ-FERREIRA. 1945. Notas Biométricas Sobre Crustáceos Decápodos Del Género *Aegla* Leach, I La Variación De Algunas Magnitudes en *Aegla uruguayana* Schmitt. **Comunicaciones Zoológicas Del Museo De Historia Natural De Montevideo**, Montevideo, **1**(24):1-6.
- VON BERTALANFFY, L. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). **Human Biology**, Detroit, **10** (1): 181-213.

- WALFORD, L.A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals.  
**Biological Bulletin**, Taichung, **90** (2): 141-147.
- WARNER, G. F. 1967. The Life History Of The Mangrove Tree Crab *Aratus Pisoni*.  
**Journal Of Zoology**, Cambridge, **153**:321-335.
- WOLF, P.; S. F. Shanholtaer & R. J. Reimold. 1975. Population estimates for *Uca pugnax*  
on Duplin estuary marsh. **Crustaceana**, Georgia, **29**:79-91.
- ZAR, J, H. 1996. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall, Upper Sadle River, 662p

## **Distribuição de duas espécies sintópicas de eglídeos ao longo de um curso d'água:**

### **Agregada, aleatória ou homogênea?**

Raoní da Silva-Gonçalves & Georgina Bond-Buckup.

Laboratório de Carcinologia, Depto de Zoologia, PPG Biologia Animal, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43435. Porto Alegre, RS, Brasil (raoni\_goncalves@yahoo.com.br).

### **Resumo**

Com o intuito de investigar a distribuição espacial de duas espécies sintópicas de eglídeos em um curso d'água, foram amostrados 1.278 indivíduos de *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e 403 indivíduos de *Aegla platensis* Schmitt, 1942 no arroio Solitária Alta, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos em Igrejinha – RS (29°33'10,2" S, 50°50'57" W). Analisou-se de forma randômica 217 pontos amostrais ao longo de 60 metros do arroio. Estes pontos foram caracterizados quanto a sua composição de substrato (Areia, Cascalho ou Areia + cascalho, presença ou ausência de correnteza e vegetação, além da sua localização no arroio (margem ou centro). Os indivíduos foram coletados manualmente com o auxílio de um puçá, sexados, triados por espécie e devolvidos ao seu local de origem no arroio. A verificação da distribuição dos indivíduos amostrados ocorreu através de uma Análise de Coordenadas Principais com base na distância euclidiana entre unidades amostrais. A abundância de macho, fêmeas e juvenis registrada para cada ponto amostrado, considerando os parâmetros ambientais, foi analisada através de um teste de  $\chi^2$  de ajustamento ( $\alpha = 0,05$ ). Registrou-se que os animais se distribuem de forma aleatória ao longo dos diferentes habitats no arroio, ocorrendo em diferentes proporções quanto a sua categoria demográfica em relação a cada parâmetro ambiental analisado.

**PALAVRAS CHAVE.** *Aegla itacolomiensis*, *Aegla platensis*, espécies sintópicas, distribuição espacial, eglídeos.



## Abstract

With the intent to look into spacial distribution of two syntopic species of aeglids in a stream, were sampled 1.278 specimens of *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup 1994 and 403 specimens of *Aegla platensis* Schmitt 1942 in Solitária Alta stream, tributary of Rio dos Sinos basin in Igrejinha – RS (29°33'10,2" S, 50°50'57" W). Were analised in a randomic way 217 samplies point in 60 meters of the stream. These points were analised about its substrate composition (sand, pebble-stone or sand + pebble-stone, according with wentworth's scale), wather flow and vegetation presence or absence and its localization in the stream (margin or centre). The specimens were collected by hands, sexed, sorted according species and brought back to the stream. The specimens distribution was verified by an analysis of Principal Coordinates based in euclidian distance between sampling units. The abundance of males, females and juveniles in the environmental parameters registred for each sampled point was analised by a Qui-square test ( $\chi^2$ ) ( $\alpha = 0,05$ ). Was registred that the animals have its distribution in a aleatory way in the different habitats in the stream, wherever, they occur in different proportions in relation to every environmental parameter analised.

KEY WORDS. *Aegla itacolomiensis*, *Aegla platensis*, syntopic species, spacial distribution, aeglids.

## Introdução

Os eglídeos são crustáceos anomuros, de hábitos bentônicos e de distribuição restrita às regiões temperadas e subtropicais da América do Sul (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1999). São os únicos representantes vivos dentre os crustáceos decápodos anomuros que habitam águas interiores, sendo encontrados em rios, riachos, lagos e cavernas de águas correntes e bem oxigenadas, sob detritos vegetais ou enterrados no substrato arenoso (BOND-BUCKUP, 2003). Estes crustáceos são ainda considerados um elo importante nas relações tróficas dos ambientes límnicos onde vivem, interagindo com diversos organismos, como aves, peixes e larvas aquáticas de insetos (ESTEVES 1988; ARENAS 1976 e BUENO & BOND-BUCKUP 2004).

Alguns pesquisadores têm investigado o modo de vida, a ecologia e a biologia de espécies simpátricas pertencentes as mais diversas categorias taxonômicas em busca de informações sobre os mecanismos pelos quais estas espécies coexistem, seja em harmonia ou competindo severamente pelos recursos disponíveis no meio onde vivem (STILING 1996, GILLER 1984). Estudos relacionados à distribuição espacial e/ou preferência de habitat por crustáceos simpátricos têm sido realizados com mais frequência entre os grupos de interesse comercial, como no caso de alguns camarões, caranguejos e siris, ou entre aqueles que apresentam aspectos ecológicos peculiares, como os ermitões marinhos, em função da grande ocorrência de simpatria registrada entre as espécies do grupo (FLOETER *et al.* 2000, SQUIRES *et al.* 2001, TURRA & LEITE 2001, TURRA & DENADAI 2002, TURRA 2003 e COLLINS 2005, KURODA *et al.* 2005).

Entre os eglídeos, a condição de simpatria interespecífica foi documentada por JARA (1980), que registrou a coexistência de cinco espécies de eglídeos na bacia hidrográfica do Rio Valdívia no Chile, e também por BOND-BUCKUP & BUCKUP (1994), que após uma ampla revisão sistemática e taxonômica da família Aeglidae no Brasil

registraram a ocorrência de simpatria de diversas espécies em algumas bacias hidrográficas da região sul do país, como nas bacias hidrográficas do Rio Iguaçu no estado do Paraná, do Rio Canoas em Santa Catarina e dos rios Pelotas, Caí, Tainhas e Gravataí no estado do Rio Grande do Sul. No ano de 2004, CASTRO-SOUZA & BOND-BUCKUP pesquisaram aspectos do nicho trófico de *A. camargoi* Buckup & Rossi, 1977 e *A. leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977 que ocorrem em simpatria na bacia hidrográfica do Rio Pelotas no estado do Rio Grande do Sul. No entanto, informações sobre o modo de vida, a biologia e a ecologia de espécies simpátricas de eglídeos ainda são incipientes (veja GONÇALVES *et al.* 2006 para a revisão bibliográfica mais ampla).

As espécies *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup, 1994 e *Aegla platensis* Schmitt, 1942, protagonistas do presente trabalho, ocorrem sintopicamente em um curso d'água da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, na porção centro-leste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Segundo LEHTINEN (2005), espécies irmãs, ou que apresentam um alto grau de parentesco, tendem a compartilhar muitas das suas características e por isso, quando ocorrem em simpatria, espera-se que haja uma sobreposição de seus nichos ecológicos em função de que, normalmente, exploram recursos semelhantes do meio. Ainda nesse contexto, segundo TOKESHI (1999), se a competição interespecífica entre espécies irmãs ou com alto grau de parentesco for muito intensa, uma ou outra espécie deverá evoluir naturalmente para que haja uma diferenciação de nicho, ou então, um processo de exclusão competitiva entre as espécies poderá se estabelecer.

Tendo em vista que a distribuição espacial dos indivíduos de duas espécies sintópicas ao longo de seus habitats e microhabitats pode ser utilizado como um meio para determinar se há ou não sobreposição de seus nichos ecológicos (JAMES & M'CLOSKEY 2002), o presente trabalho tem como objetivo estimar e comparar a preferência de machos, fêmeas e juvenis de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* por diferentes parâmetros ambientais analisados nos pontos amostrados ao longo do curso d'água.

## **Material e métodos**

Foram realizadas amostragens mensais durante o período compreendido entre junho de 2005 e maio de 2006 no Arroio Solitária Alta, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, no município de Igrejinha, Rio Grande do Sul, Brasil (29°33'10,2" S, 50°50'57" W). O arroio apresenta-se com trechos de declives acentuados, ricos em pequenas cascatas e quedas d'água, além de planícies de corredeiras moderadas, ou sem correnteza, porém sempre com água bem oxigenada.

Foi adotada a técnica de amostragens randômicas simples (COCHRAN 1965). Os indivíduos foram coletados manualmente com o auxílio de um puçá, ao longo de 60 metros do arroio. Esta área foi dividida em 30 segmentos ou trechos, de 2 metros cada, os quais também foram subdivididos em 6 parcelas (60 x 60 cm cada) que receberam uma identificação individual. A área de amostragem no arroio (60 m) foi demarcada com estacas, dividindo assim o arroio em trechos de 2m e suas respectivas subdivisões ou pontos amostrais (figura 1). Em cada evento mensal de amostragem foram sorteados aleatoriamente 20 pontos amostrais (60 x 60 cm cada) dentro de área.

O processo de amostragem dos indivíduos consistiu no revolvimento do substrato de cada ponto amostral do arroio, sempre no sentido oposto ao da correnteza e de forma exaustiva, de tal maneira que os indivíduos ali presentes fossem levados pela correnteza até o interior do puçá. No entanto, antes deste processo, realizou-se a caracterização fisionômica de cada ponto amostral no Arroio Solitária Alta, considerando-se aspectos como a presença ou ausência de correnteza e de vegetação, a composição do substrato (areia (A), cascalho (C) ou por estes dois elementos juntos (A+C)) e a localização do respectivo ponto em relação ao arroio, ou seja, se este se encontrava na margem ou no centro do corpo d'água.

A metodologia utilizada para a caracterização fisionômica dos pontos amostrais, apoiou-se na escala de WENTWORTH (1922), onde a medida dos sedimentos consiste em uma escala logarítmica de classificação granulométrica (diâmetro maior) dos fragmentos de sedimentos clásticos (ou detríticos).

Caracterizou-se alguns aspectos com relação aos pontos amostrais, como:

- Pontos amostrais com ou sem correnteza foram assim classificados com base na observação direta destes no momento da amostragem. Foram considerados com correnteza aqueles pontos onde a água apresentava-se em movimento, não importando a sua velocidade.
- Os pontos amostrais que não apresentavam vegetação com raízes submersas fixas foram considerados sem vegetação.
- O substrato do arroio foi classificado como sendo de areia, de cascalho ou ainda pela combinação destes dois elementos (areia + cascalho). Considerou-se como substrato de areia aquele composto somente por partículas de sedimento com maior tamanho superficial menor ou igual a 1,9mm, e como substrato de cascalho aquele composto somente por grânulos de sedimento com maior tamanho superficial entre 2,0 e 3,9 mm (WENTWORTH 1922).

As medições foram realizadas com o auxílio de uma régua graduada.

Após a captura, os animais foram triados por sexo e espécie e devolvidos ao arroio no mesmo local de onde foram retirados. Nos indivíduos em que a identificação do sexo não foi possível, estes foram considerados apenas como juvenis, podendo assim, pertencer a qualquer uma das duas espécies.

Com o intuito de se verificar a distribuição dos indivíduos amostrados ao longo da área de amostragem no Arroio Solitária Alta, realizou-se uma Análise de Coordenadas Principais com base em distância euclidiana entre unidades amostrais, utilizando-se o programa estatístico Multiv v.2.4.b 2 (©V. PILLAR 1997). A abundância de machos e

fêmeas de cada espécie, assim como a proporção de juvenis em relação aos adultos nos diversos parâmetros ambientais registrados para cada ponto amostrado no arroio, foram analisadas através de um teste de  $\chi^2$  de ajustamento ( $\alpha = 0,05$ ) (CALLEGARI-JAQUES 2003).

## Resultados

Ao longo do período de doze meses, foram analisados 217 pontos amostrais na área de amostragem no arroio Solitária Alta, onde foram encontrados 1.278 indivíduos de *A. itacolomiensis* (543 machos, 486 fêmeas e 249 juvenis) e 403 indivíduos de *A. platensis* (81 machos, 73 fêmeas e 249 juvenis).

O resultado obtido da Análise de Coordenadas Principais entre as unidades amostrais mostrou que os indivíduos ocorrem de forma aleatória ao longo da área de estudo, ou seja, não há a formação de grupos distintos bem definidos, tanto em relação aos indivíduos de *A. itacolomiensis* quanto aos de *A. platensis* (Figura 2).

As análises entre os parâmetros ambientais e a distribuição dos indivíduos na área de amostragem, revelaram que alguns parâmetros parecem influenciar a preferência dos animais por determinados tipos de habitats. Entre os machos de *A. itacolomiensis*, 55 encontravam-se em pontos amostrais sem correnteza e 488 em pontos com correnteza. Ainda dentre estes, 105 indivíduos encontravam-se em pontos com substrato de areia, 327 em pontos com substrato de cascalho e 111 em pontos com substrato de areia + cascalho. Os machos de *A. itacolomiensis* foram ainda mais numerosos nos pontos com vegetação ( $n = 336$ ) àqueles sem ( $n = 207$ ) e localizados no centro do arroio ( $n = 311$ ) àqueles situados nas margens deste ( $n = 232$ ) (Tabela I).

Com relação às fêmeas de *A. itacolomiensis*, 44 encontravam-se em pontos amostrais sem correnteza e 442 em pontos com correnteza. Quanto a sua distribuição nos tipos de substrato amostrados, registrou-se 80 indivíduos nos pontos com substrato de areia, 282 em pontos com substrato de cascalho e 124 em pontos com substrato de areia + cascalho.

As fêmeas de *A. itacolomiensis* foram mais numerosas nos pontos que apresentavam vegetação (n = 312) àqueles sem vegetação (n = 174) e pelos locais situados no centro do arroio (n = 284) em relação àqueles situados nas margens deste (n = 202) (Tabela I).

Considerando os resultados obtidos de machos de *A. platensis*, 10 indivíduos encontravam-se em pontos amostrais sem correnteza e 71 em pontos com correnteza. Ainda dentre os machos de *A. platensis*, 18 encontravam-se em pontos com substrato de areia, 31 em pontos com substrato de cascalho e 32 em pontos com substrato de areia +cascalho. Os machos de *A. platensis* apresentaram-se ainda mais numerosos nos pontos com vegetação (n = 61) em relação àqueles sem vegetação (n = 20), e também nos pontos situados no centro do arroio (n = 56) em relação àqueles situados nas margens deste (n = 25) (Tabela I).

Entre as fêmeas de *A. platensis*, apenas 4 indivíduos encontravam-se em pontos amostrais sem correnteza e 69 em pontos com correnteza. Estas encontraram-se distribuídas nos três tipos de substratos amostrados da seguinte forma, 12 indivíduos em pontos com substrato de areia, 46 em pontos com substrato de cascalho e 15 em pontos com substrato de areia +cascalho. As fêmeas de *A. platensis* ocorreram com mais frequência nos pontos com vegetação (n = 44) do que naqueles sem (n = 29), bem como nos pontos situados no centro do arroio (n = 47) do que nos pontos situados nas margens deste (n = 26) (Tabela I).

Entre os animais juvenis, 18 indivíduos encontravam-se em pontos amostrais sem correnteza e 231 em pontos com correnteza. Quanto a sua distribuição nos tipos de substratos amostrados, 68 indivíduos encontravam-se em pontos com substrato de areia, 133 em pontos com substrato de cascalho e 48 em pontos com substrato de areia+cascalho. Os juvenis foram mais numerosos nos pontos que apresentavam vegetação (n = 171) do que naqueles sem vegetação (n = 78), bem como naqueles localizados nas margens do

arroio (n = 126) do que naqueles localizados no centro do curso d'água (n = 123) (Tabela I).

A proporção de indivíduos, estimada para todas as interações entre as categorias demográficas e os parâmetros ambientais analisados encontram-se descritas nas tabelas II e III.

### **Discussão**

O padrão de distribuição aleatório dos indivíduos de uma determinada população geralmente ocorre quando estes vivem em ambientes uniformes e não há tendência à sua agregação. Normalmente, este tipo de distribuição pode ser esperada na natureza quando muitos fatores bióticos e abióticos de pequena relevância estão agindo juntos e com a mesma intensidade na população (ODUM 1988, RICKLEFS 1996). O padrão de distribuição aleatória, registrado para os indivíduos de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* ao longo da área de amostragem no arroio Solitária Alta, parece estar associado a alguns parâmetros ambientais. Entre esses estão a abundância de recursos alimentares disponíveis para os indivíduos ao longo do curso d'água. Por outro lado, a disponibilidade de habitats homogêneos presentes no arroio, cada qual apresentando uma diversificação de micro-ambientes própria, como diferentes tipos de substratos, correnteza e vegetação (observação pessoal), possibilita aos indivíduos explorar diferentes recursos.

A competição constitui um fator extremamente importante na distribuição dos organismos ao longo de seus habitats (GILLER 1984). Geralmente espécies com alto grau de parentesco, ou que possuem necessidades muito semelhantes, de modo geral, ocupam áreas geográficas distintas ou habitats diferentes na mesma área, ou ainda, evitam a competição por diferenças na sua atividade diária ou sazonal e na alimentação (ODUM 1988). Nesse contexto, a preferência observada por machos, fêmeas e juvenis de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* por determinados locais do arroio em detrimento de outros, inclusive quando comparados entre si, seja o reflexo de uma estratégia adaptativa adotada



pelos organismos, no intuito de otimizarem o seu potencial de exploração dos recursos nos diferentes tipos de micro-habitats ao longo do curso d'água, como por exemplo nos pontos analisados neste trabalho, minimizando assim os efeitos da competição entre eles. De fato, a competição entre organismos estreitamente aparentados ou ecologicamente semelhantes, faz com que a gama de condições de habitat que as espécies ocupam fique restrita àquelas consideradas ótimas, ou seja, onde uma espécie possui alguma forma de vantagem sobre os seus competidores (BEGON & MORTIMER 1986).

Segundo GILLER (1984), sob certas circunstâncias, indivíduos conspecíficos podem ocupar diferentes sub-nichos ou sub-zonas adaptadas, e desta forma, acabam sub-dividindo ou em alguns casos expandindo a sua área de atuação, diminuindo assim os efeitos da competição com outros indivíduos da população. Este parece ser o caso das duas espécies sintópicas de eglídeos em questão, sendo que estas, independentemente da sua categoria demográfica, apresentaram-se distribuídas em maior ou menor proporção ao longo de todas as variáveis analisadas do arroio, como nos pontos com correnteza e também naqueles sem correnteza, ou então naqueles com ou sem vegetação, entre outros. Esta característica confere aos indivíduos uma capacidade maior de sobrevivência e exploração dos recursos em áreas diversificadas do arroio, principalmente em momentos de condições ambientais extremas, como cheias ou períodos de estiagens muito prolongadas, o que aliás, foi observado na região nos dois últimos verões, quando o arroio permaneceu com níveis de volume d'água muito aquém ao esperado.

Dentre os resultados obtidos, nota-se que todas as categorias demográficas mostraram preferência significativa pelos pontos do arroio que apresentavam correnteza em relação àqueles sem, inclusive com grande diferença na proporção de indivíduos entre eles (tabela I). Este fato torna-se relevante, à medida que tanto os juvenis quanto os adultos preferem os locais com maior vazão d'água. Se por um lado esta preferência em comum por locais com correnteza, registrada entre juvenis e adultos, faz com que estes acabem por

compartilhar os recursos disponíveis em sítios específicos do arroio, por outro lado, faz com que os juvenis, por serem menores que os adultos, muitas vezes sejam incapazes de se fixar no substrato quando a correnteza aumenta, sendo assim levados pela água e ocupando outros micro-habitats disponíveis ao longo do curso d'água.

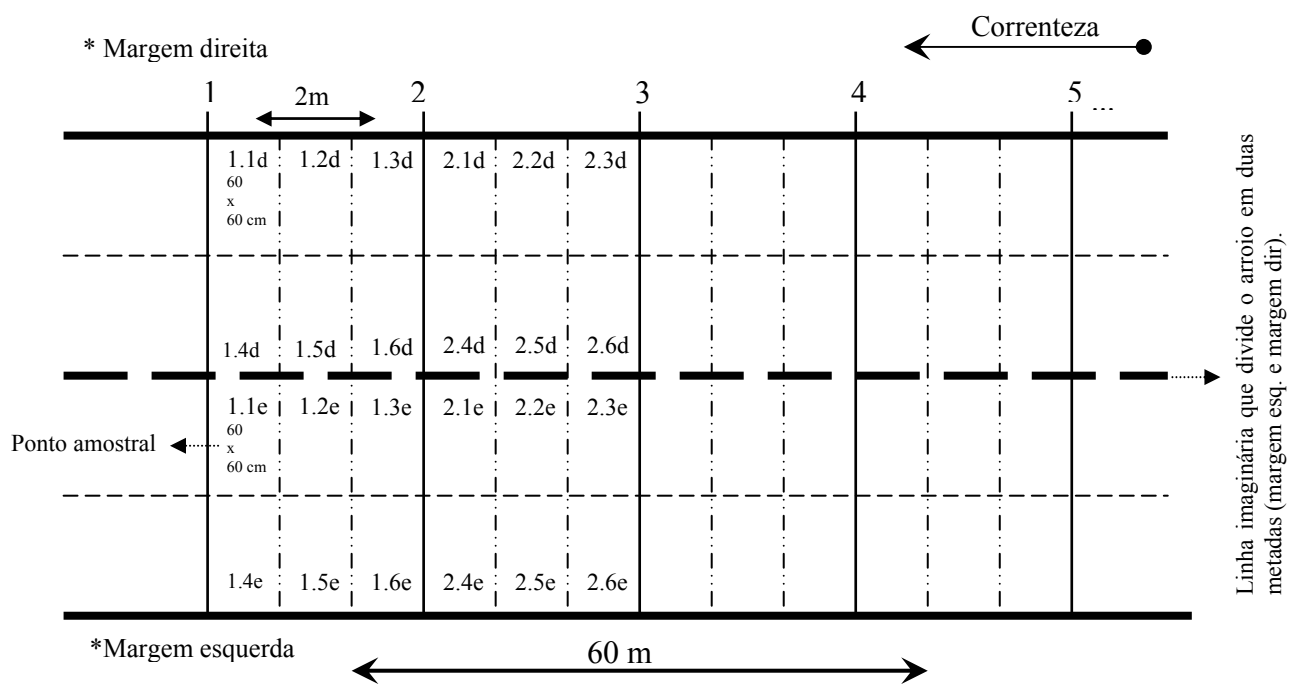
Os sistemas ecológicos onde a imigração e a emigração são reduzidas ou não ocorrem, devido a situações naturais de barreiras que impedem a entrada e a saída de indivíduos na população, são caracterizados como de intensa competição, onde há uma maior tendência de ocorrer a exclusão competitiva entre as espécies (RICKLEFS 1996). Nos sistemas abertos, por outro lado, a probabilidade de coexistência entre duas ou mais espécies torna-se mais alta (RICKLEFS *op.cit.*). Os resultados dessa pesquisa sugerem que as boas condições ambientais encontradas no arroio da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, com águas límpidas e abundância de recursos alimentares, aliadas às estratégias preferenciais de compartilhamento de micro-habitats pelas duas espécies, permitem que estas possam coexistir com distribuição aleatória no curso d'água.

**Tabela I.** Frequências relativas de machos, fêmeas e juvenis de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* nas variáveis ambientais analisadas em cada ponto amostral no Arroio Solitária Alta, tributário da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.

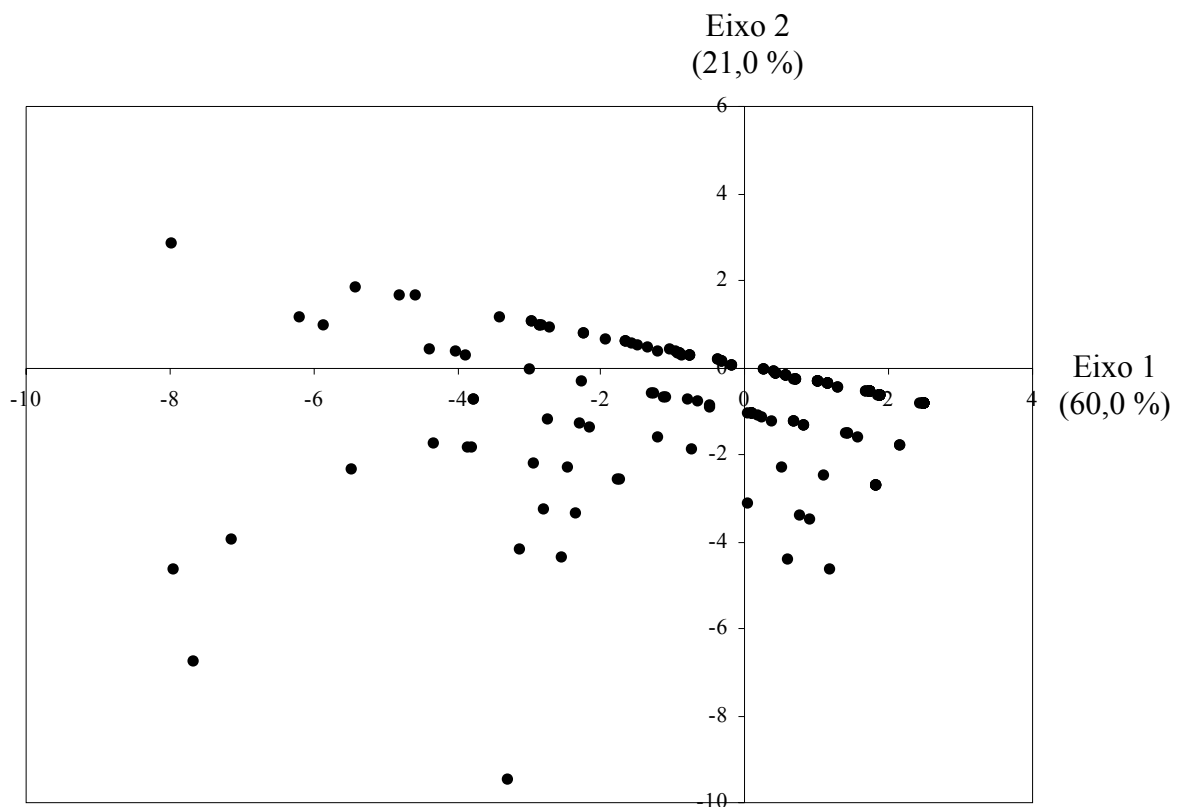
Parâmetros ambientais registrados	<i>A. itacolomiensis</i> (%)		<i>A. platensis</i> (%)		Juvenis (%)
	♂	♀	♂	♀	
Pontos sem correnteza	10,1	9,1	12,3	5,5	7,2
Pontos com correnteza	89,9	90,9	87,7	94,5	92,8
Substrato de areia	19,3	16,5	22,2	16,4	27,3
Substrato de cascalho	60,2	58,0	38,3	63,0	53,4
Substrato de areia + cascalho	20,4	25,5	39,5	20,5	19,3
Pontos com vegetação	61,9	64,2	75,3	60,3	68,7
Pontos sem vegetação	38,1	35,8	24,7	39,7	31,3
Pontos no centro do arroio	57,3	58,4	69,1	64,4	50,6
Pontos nas margens do arroio	42,7	41,6	30,9	35,6	49,4

Tabela II

Tabela III



**Figura 1.** Representação esquemática da área de amostragem no Arroio Solitária Alta em Igrejinha, RS. Primeiro algarismo: trecho da área de amostragem; segundo algarismo: parcela dentro do trecho de amostragem, letra = margem do arroio esquerda e direita.



**Figura 2.** *A. itacolomiensis* e *A. platensis*. Diagrama de dispersão de machos, fêmeas e juvenis nos eixos 1 e 2, obtidos por *Ánálise de Coordenadas Principais* com base em distância euclidiana entre unidades amostrais observados nos pontos amostrais ao longo da área de amostragem no arroio Solitária Alta na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.

## Referências bibliográficas

- ARENAS, R. L. 1976. La cordillera de la costa como refúgio de la fauna dulcícola preglacial. **Archivos de Biología y Medicina Experimentales**, Santiago, **10**:1-40.
- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1994. A Família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, (4):159-347.
- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1999. **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Editora da Universidade. UFRGS. p.362-382.
- BOND-BUCKUP, G. 2003. Família Aeglidae. *In*: MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**, São Paulo, Ed.Loyola. p.21-116.
- BEGON, M. & M. MORTIMER. 1986. **Population Ecology**. Blackwell Scientific publications, Oxford.
- BUENO, A. A. P. & G. BOND-BUCKUP. 2004. Natural diet of *Aegla platensis* Schmitt and *Aegla ligulata* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Decapoda, Aeglidae) from Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Paulo, **16**(2):115-127.
- CALLEGARI-JACQUES, M. S. 2003. **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. Ed. Artmed. Porto Alegre - RS. 255p.
- CASTRO-SOUZA, T. & G. BOND-BUCKUP. 2004. The trophic niche of two sympatric *Aegla* Leach species (Crustacea, Aeglidae) in a tributary of hydrographic basin of Pelotas River, Rio Grande do Sul Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21**(4):805-813.
- COCHRAN, W. G. 1965. **Técnicas de Amostragem**. Ed. Fundo de Cultura S.A. Rio de Janeiro.
- COLLINS, P. A. 2005. A coexistence Mechanism for two Freshwater Prawns in the Paraná River Floodplain, Argentina. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **25**(2):219-225.



- ESTEVEES, F. A. 1988. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência. 575p.
- FLOETER, S. R.; R. C. NALESSO; M. M. P. RODRIGUES & A. TURRA. 2000. Patterns of Shell Utilization and Selection in Two Sympatric Hermit Crabs (Anomura: Diogenidae) in South-Eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, London, **80**, 1053-1059.
- GILLER, P. S. 1984. **Community Structure and the Niche**. Ed. Chapman and Hall, London. 175p.
- GONÇALVES, R. S.; D. S. CASTIGLIONI; G. BOND-BUCKUP. 2006. Ecologia populacional de *Aegla franciscana* (Crustacea, Decapoda, Anomura) em São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, Brasil, **96**(1):109-114.
- JAMES, S. E. & R. T. M'CLOSKEY. 2002. Patterns of Microhabitat Use in a Sympatric lizard assemblage. **Canadian journal of zoology**, Montreal, **80**(12): 2226-2234.
- JARA, C. 1980. **Taxonomia y distribucion del genero Aegla (Leach) (Crustacea, Decapoda, Anomura), en el sistema hidrográfico del Valdivia (Chile)**. Valdivia UAC, 1980. 132p. Tese (Licenciado em Ciências – Zoologia) – Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- KURODA, M.; K. WADA & M. KAMADA. 2005. Factors Influencing Coexistence of two Brachyuran Crabs, *Hélice tridens* and *Parasesarma plicatum*, In An estuarine Salt Marsh, Japan. 2005. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **25**(1): 146-153.
- LEHTINEN, R. 2005. Competitive Interactions and distributional Dynamics in two Malagasy Frogs. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **21**: 569-576.
- ODUM, P. E. 1988. **Basic Ecology**. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 434p.
- PILLAR, V. P. 1997. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **Coenoses, Gorizias**, **12**: 145-148.
- RICKLEFS, R. R. 1996. **A Economia da Natureza**. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 3° ed. 470p.

- SQUIRES, H. J.; G. P. ENNIS & G. DAWE. 2001. On Biology Of Two Sympatric Species of Hermit Crab (Crustacea, Decapoda, Paguridae) at St. Chads, Newfoundland. **Northwest Atlantic Fisheries Organization Scientific Council Studies**, Nova Scotia, (34): 7-17.
- STILING, P. D. 1996. **Ecology Theories and applications**. Prentice Hall, New Jersey, 539p.
- TOKESHI, M. 1999. **Species Coexistence: Ecological and Evolutionary Perspectives**. Ed. Blacwel Science, Oxford. 294p.
- TURRA, A. & F. P. P. LEITE. 2001. Shell Utilization Patterns Of A Tropical Rocky intertidal hermit crab assemblage: The Case of Grande Beach. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **21**(2): 395-405.
- TURRA, A. & M. R. DENADAI. 2002. Substrate use And selection in Sympatric Interdital Hermit Crab Species. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **62**(1):107-112.
- TURRA, A. 2003. Shell Condition and Adequacy of Tree Sympatric Intertidal Hermit Crab Populations. **Journal of Natural History**, Washington, **37**, 1781-1795.
- WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **Journal of Geology**, Chicago, **30**: 377-392.

## Conclusões gerais

Os resultados da presente pesquisa mostraram que:

- ✓ O comprimento médio do cefalotórax de machos e fêmeas de ambas as espécies não diferiu significativamente.
- ✓ A proporção sexual estimada para *A. itacolomiensis* foi de 1,3:1 (♂:♀) enquanto que para *A. platensis*, foi de 1:1 (♂:♀).
- ✓ Em *A. itacolomiensis* houve predomínio significativo dos machos em relação às fêmeas nas classes maiores de CC, enquanto que em *A. platensis*, a mesma distribuição apresentou-se com o predomínio dos machos nas classes menores e maiores do CC.
- ✓ A frequência de machos e fêmeas adultos no período amostrado foi significativamente maior em *A. itacolomiensis* que em *A. platensis*.
- ✓ A estação do ano que apresentou a maior frequência de fêmeas ovígeras, para ambas as espécies, foi o inverno.
- ✓ A frequência de fêmeas ovígeras de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* diferem significativamente no verão e no outono.
- ✓ Foram encontrados juvenis em todas as estações do ano, com maior ocorrência durante o inverno.
- ✓ O número de indivíduos juvenis diferiu significativamente do número de adultos nas quatro estações do ano para ambas as espécies de eglídeos.
- ✓ A fecundidade média das fêmeas de *A. itacolomiensis* foi de  $146 \pm 10,13$  ovos. Fêmeas que carregavam ovos em estágio I de desenvolvimento apresentaram taxa média de fecundidade significativamente maior do que aquelas que carregavam ovos em estágio II de desenvolvimento.

- ✓ As curvas de crescimento calculadas para machos e fêmeas de *A. itacolomiensis*, foram as seguintes:  $C_t = 23.21[1 - e^{-0.0094(t + 7.03)}]$  e  $C_t = 19.49 [1 - e^{-0.0065(t + 11.16)}]$  respectivamente.
- ✓ O tempo de vida estimado para *A. itacolomiensis* foi de 2,2 anos para a os machos e 2,5 anos para as fêmeas.
- ✓ Os indivíduos de *A. itacolomiensis* e *A. platensis* ocorrem de forma aleatória ao longo da área de estudo.
- ✓ As análises entre os parâmetros ambientais e a distribuição dos indivíduos na área de amostragem, revelaram que alguns parâmetros parecem influenciar a preferência dos animais por determinados tipos de habitats.
- ✓ Os resultados obtidos sugerem que as boas condições ambientais encontradas no arroio, aliadas às estratégias preferenciais de compartilhamento de micro-habitats pelas duas espécies, permitem que estas possam coexistir no curso d'água.

## Anexo I

Normas para publicação na RBZ.



### INFORMAÇÕES GERAIS

A Revista Brasileira de Zoologia, órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de seus sócios. Todos os autores deverão ser sócios e estarem quites com a tesouraria, para poder publicar na Revista.

Artigos redigidos em outro idioma que não o português, inglês ou espanhol poderão ser aceitos, a critério da Comissão Editorial.

### MANUSCRITOS

Devem ser acompanhados por carta de concessão de direitos autorais e anuência, modelo disponível no site da SBZ, assinada por todos os autores. Os artigos devem ser enviados em três vias impressas e em mídia digital, disquete ou CD, em um único arquivo no formato PDF, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com margens esquerda e direita de 3 cm, alinhado à esquerda e suas páginas devidamente numeradas. A página de rosto deve conter: 1) título do artigo, mencionando o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); 2) nome(s) do(s) autor(es) com endereço(s) completo(s), exclusivo para recebimento de correspondências, e com respectivos algarismos arábicos para remissões; 3) resumo em inglês, incluindo o título do artigo se o mesmo for em outro idioma; 4) palavras-chave em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título; 5) resumo e palavras-chave na mesma língua do artigo, ou em português se o artigo for em inglês, e equivalentes às do resumo em inglês. O conjunto de informações dos itens 1 a 5 não deve exceder a 3500 caracteres considerando-se espaços.

Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em *itálico*. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data, e família.

Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (VERSALETE) e da seguinte forma: SMITH (1990), SMITH (1990: 128), LENT & JURBERG (1965), GUIMARÃES *et al.* (1983), artigos de um mesmo autor ou seqüências de citações devem ser arrolados em ordem cronológica.

### ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

As figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, no canto inferior direito e chamadas no texto em ordem crescente, devidamente identificadas no verso, obedecendo a proporcionalidade do espelho (17,0 x 21,0 cm) ou da coluna (8,3 x 21,0 cm) com reserva para a legenda.

Legendas de figuras devem ser digitadas logo após à última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas, sendo para cada conjunto um parágrafo distinto.

Gráficos gerados por programas de computador, devem ser inseridos como figura no final do texto,

após as tabelas, ou enviados em arquivo em separado. Na composição dos gráficos usar fonte Arial. Não utilizar caixas de texto.

Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados, no formato TIF com compactação LZW. No momento da digitalização utilizar as seguintes definições mínimas de resolução: 300 ppp para fotos coloridas ou em tons de cinza; 600 ppp para desenhos a traço. Não enviar desenhos e fotos originais quando da submissão do manuscrito, se necessário, serão solicitados a posteriori.

Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última legenda de figura. O cabeçalho de cada tabela deve constar junto à respectiva tabela.

Figuras coloridas poderão ser publicadas com a diferença dos encargos custeada pelo(s) autor(es).

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimentos, indicações de financiamento e menções de vínculos institucionais devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos exemplos abaixo.

Periódicos devem ser citados com o nome completo, por extenso, indicando a cidade onde foi editado.

Não serão aceitas referências de artigos não publicados (ICZN, Art. 9).

### **Periódicos**

NOGUEIRA, M.R.; A.L. PERACCHI & A. POL. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (4): 1123-1130.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **40** (3): 611-627.

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **34** (1): 7-200.

### **Livros**

HENNIG, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

### **Capítulo de livro**

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. *In*: T.F. GLICK (Ed.). **The comparative reception of Darwinism**. Austin, University of Texas, IV+505p.

### **Publicações eletrônicas**

MARINONI, L. 1997. Sciomyzidae. *In*: A. SOLIS (Ed.). **Las Familias de insectos de Costa Rica**. Available in the World Wide Web at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto630.html> [data de acesso].

## **ENCAMINHAMENTO**

Os artigos enviados à RBZ serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo impressa e o respectivo disquete, devidamente identificado, deverão retornar à RBZ. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

### **SEPARATAS**

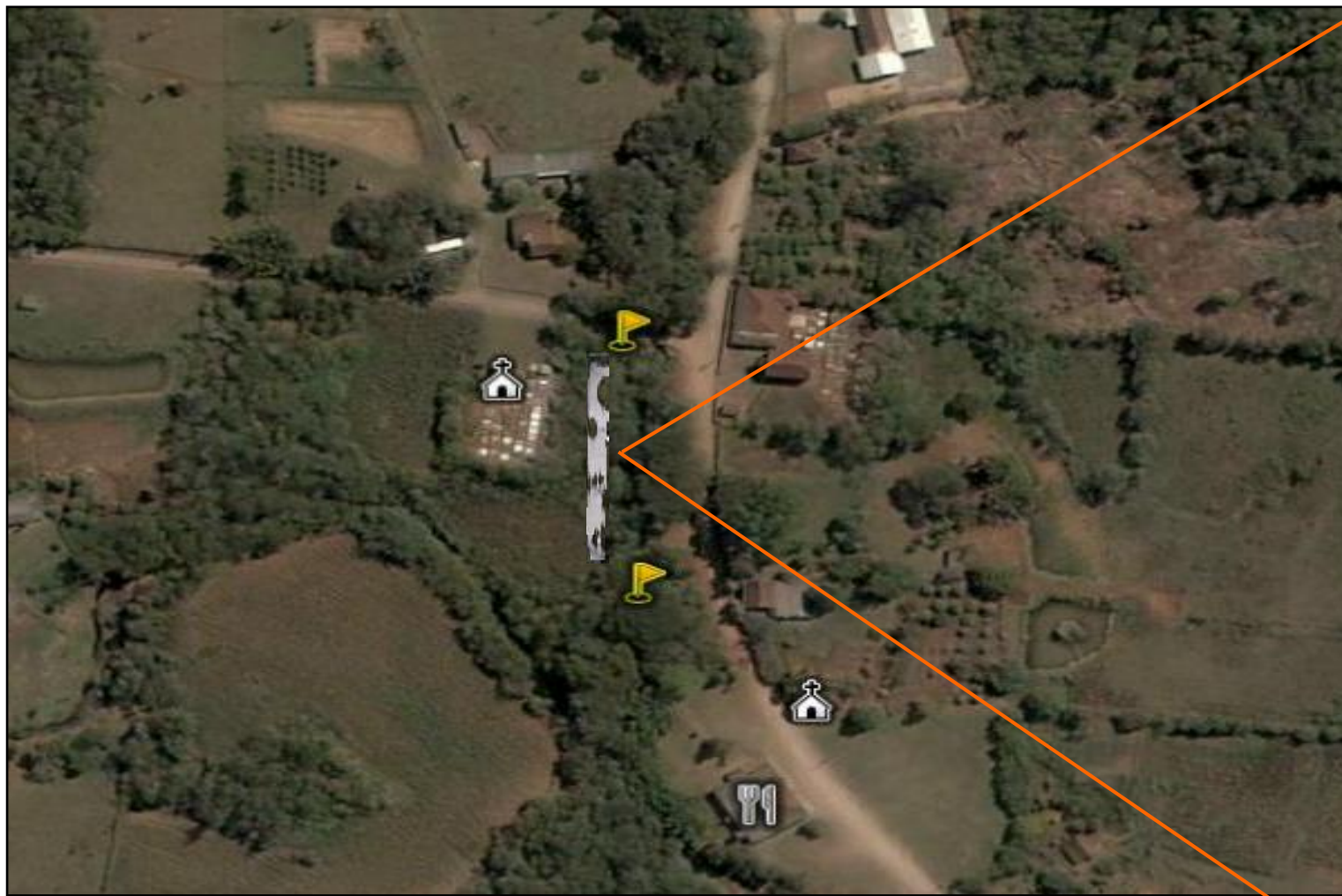
Todos os artigos serão reproduzidos em 50 separatas, e enviadas gratuitamente ao autor correspondente. Tiragem maior poderá ser atendida, mediante prévio acerto de custos com o editor.

### **EXEMPLARES TESTEMUNHA**

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

### **RESPONSABILIDADE**

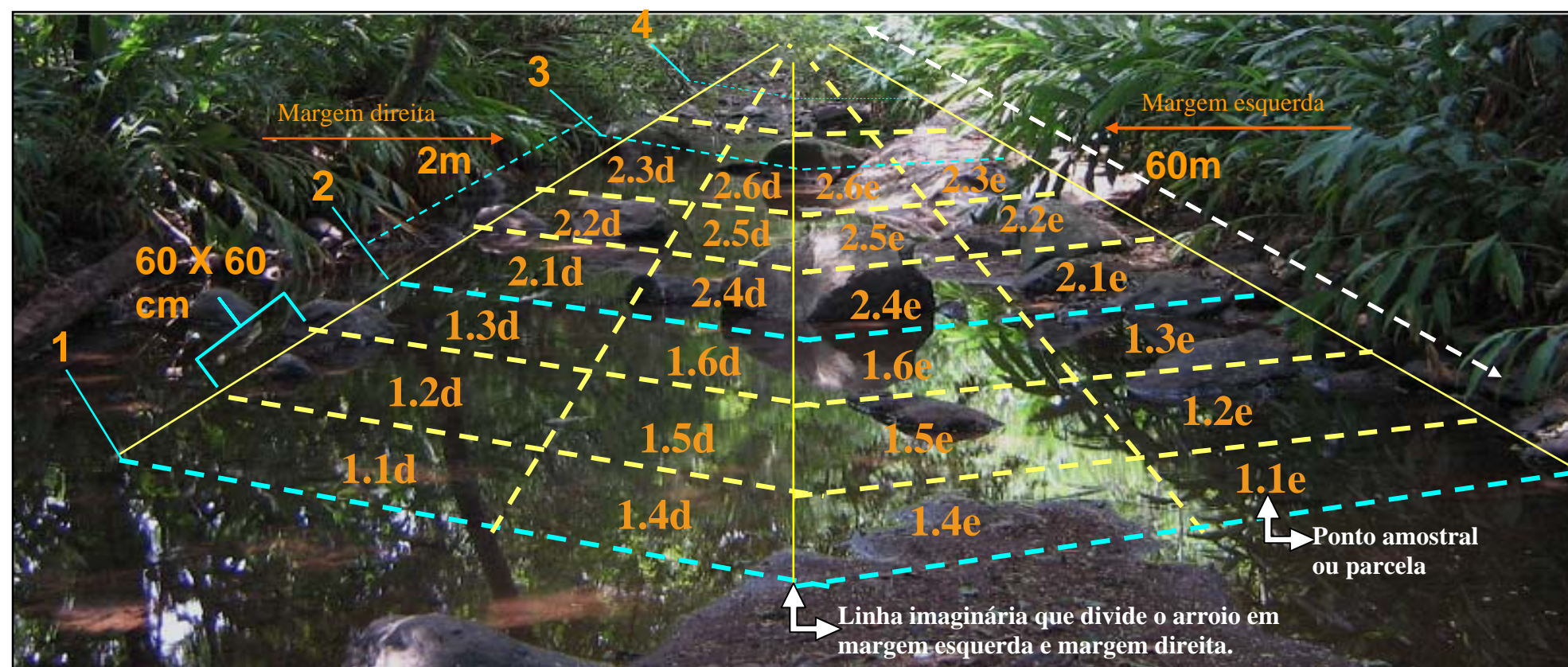
O teor gramatical, independente de idioma, e científico dos artigos é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).



**Figura 1.** Representação esquemática da área de amostragem no Arroio Solitária Alta, tributário da Bacia hidrográfica do Rio dos Sinos em Igrejinha, RS. Adaptado de Google Earth image digital globe 2006.



**Figura 2.** Vista geral da área de amostragem no Arroio Solitária Alta, tributário da Bacia do Rio dos Sinos.



**Figura 3.** Representação esquemática da metodologia adotada para a demarcação dos pontos amostrais no Arroio.



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)